

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



49 2025
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 49 (600) / 2025

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

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

Международный редакционный совет:

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

На обложке изображен Эрнест Резерфорд (1871–1937), британский физик новозеландского происхождения.

Эрнест Резерфорд родился в Новой Зеландии в небольшом поселке Спринг-Грув в семье фермера и был четвертым ребенком в семье из двенадцати детей. Мальчик имел удивительную память, богатырское здоровье и силу. Он с отличием окончил начальную школу, получив 580 баллов из 600 возможных и премию в 50 фунтов стерлингов для продолжения учебы в колледже Нельсона. Стипендия позволила ему продолжить обучение в Кентерберри-колледже в Крайстчерче. В те времена это был маленький университет, в котором учились всего 150 студентов, а преподавали всего семь профессоров. Резерфорд увлекся наукой и с первого дня начал исследовательскую работу. Через несколько лет он получил степень бакалавра и магистра искусств.

В Кентерберри-колледже Эрнест Резерфорд изучал способности намагничивания железа. Он использовал метод высокочастотного разряда и даже придумал специальный детектор, который помогал «ловить» электромагнитные волны. Эти исследования так увлекли молодого ученого, что уже в 1895 году он перебрался в Великобританию и поступил на факультет физики в Кембридже.

Эрнест Резерфорд начал работать в Кавендишской лаборатории при университете. Он стал первым докторантом у Джозефа Джона Томсона, который в 1895 году занимал пост ее руководителя. Эрнест делил лабораторию с другими учеными: Джоном Таунсендом, Джоном МакЛеннаном и Полем Ланжевенном, с которым оставался дружен всю жизнь.

Ученый продолжал работу над детектором, который распознавал электромагнитные волны. Однако он не смог получить повторную стипендию, и поэтому ему пришлось остановить исследования и устроиться репетитором — позволить себе Кембридж он не мог.

В свободное время Эрнест Резерфорд помогал Томсону изучать рентгеновские лучи и их влияние на ионизацию газов. В отличие от коллег, Резерфорд был экспериментатором, а не теоретиком: он плохо знал математику и физику. Однако его отличал гибкий ум и творческое мышление.

В 1898 году Резерфорд проводил опыты с ураном. Физик обнаружил, что если поместить рядом фотопластинку, то в одном источнике радиоактивного излучения возникали сразу два вида частиц с противоположными зарядами.

Ученый обозначил их буквами альфа (положительный заряд) и бета (отрицательный заряд). Через год физик Поль Вийяр открыл частицы нейтрального заряда, которые получили название гамма-лучей. Они были намного короче, чем рентгеновские. Альфа-частица оказалась невероятно тяжелой. Она «весила» два элементарных электронных заряда, или четыре атомные единицы массы. Углубившись в исследования, Эрнест Резерфорд определил, что альфа-частица равна ядру атома гелия, а бета-частица — электрону.

Это открытие перевернуло физику. Однако всемирную известность Резерфорд получил гораздо позже. В 1898 году он перебрался в Канаду и стал профессором в Монреальском университете. В течение следующих пяти лет ученый работал над теорией радиоактивного распада: он подтвердил, что результатом атомного превращения становилось совершенно новое вещество.

Резерфорд совместно с физиками Гейгером и Марсденом провели серию опытов с альфа-частицами. Ученые заметили, что частицы сильно отклонялись, проходя через кусочек фольги. Никто не мог даже подумать о таких результатах: принятая в то время модель атома Томсона отрицала большие углы отклонения. Новые результаты означали, что атом состоял из крайне маленького положительно заряженного ядра. При этом он был самым «тяжелым»: его масса оказалась намного больше, чем у электронов, вращающихся вокруг. Эти данные легли в основу планетарной модели атома, которую Резерфорд разработал в 1911 году.

Еще в 1908 году Эрнест Резерфорд получил Нобелевскую премию по химии за исследования в области распада элементов.

Работая в Кембридже, Резерфорд познакомился там со своей будущей женой Мэри Джорджиной Ньютон. Она была дочерью хозяйки пансиона, где проживал Эрнест. В 1901 году у них родилась дочь Эйлин Мэри. Также всю свою жизнь он поддерживал близкие отношения со своей матерью Мартой Резерфорд, которая была для своего сына первой учительницей. Их взаимопонимание было удивительным, а переписка постоянной, несмотря на то, что они почти всю жизнь прожили вдалеке друг от друга. Когда в 1931 году 60-летнего физика, серьезного ученого, нобелевского лауреата Эрнеста Резерфорда наградили титулом баронета и званием лорда, он первым делом отправил в Новую Зеландию телеграмму. В ней было всего несколько слов: «Итак — лорд Резерфорд. Заслуга более твоя, чем моя. Люблю. Эрнест».

Эрнест Резерфорд ушел из жизни в 1937 году в возрасте 66 лет. Его похоронили в Вестминстерском аббатстве рядом с Ньютоном, Фарадеем и Дарвином.

В честь Эрнеста Резерфорда названы:

- химический элемент номер 104 в периодической системе — резерфордий, впервые синтезированный в 1964 году и получивший данное название в 1997 году (до этого носил название курчатовий);
- астероид (1249) Резерфордия; открытый 3 ноября 1932 года немецким астрономом Карлом Райнмутом в Гейдельбергской обсерватории;
- кратер на обратной стороне Луны;
- жидкостный ракетный двигатель «Резерфорд» частной аэрокосмической компании Rocket Lab.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вильдяев В. А., Еганян Д. А. Разработка и апробация телеграм-бота «Философия шахматных битв» для анализа поведенческих паттернов игроков.....	1
Дрянкова Д. А., Халевин Т. А. Работа с тар в языке программирования Go	4
Дрянкова Д. А., Халевин Т. А. Паттерн проектирования «наблюдатель» в языке программирования Go	8
Дрянкова Д. А., Халевин Т. А. Паттерн проектирования «адаптер» в языке программирования Go	11
Исмаилов А. З. Перспективы внедрения цифровой платформы для торговли сельхозтоварами в Республике Казахстан	13
Куликов В. С. Медицинские информационные системы: структура, эволюция и современные направления развития в России	17
Маглели П. А. Как преодолеть неравенство цифровизации в России	19
Моряков А. В. Повышение эффективности процесса DevSecOps: интеллектуальный фильтр SAST- срабатываний для крупных корпоративных систем	22
Моряков А. В. Методика оценки эффективности внедрения SAST в распределённых командах разработки...	25
Музалёв О. Н. Формальное описание строго обратимой динамической модели: две архитектуры на основе общего принципа обратимого псевдостохастического процесса	27
Севастей Е. А. Нелинейные паттерны в сетевом трафике и их моделирование с использованием нейронных операторов Вольтерра	31
Туманов И. Д., Леонтьев Н. С. Применение и особенности программируемых логических контроллеров в автоматизации малого производства.....	33

Яковлев А. В., Моисеев О. В., Захарова И. Н., Шишкина С. И. Алгоритм устранения типовых неисправностей маршрутизации	37
---	----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Астафьева Е. П. Внедрение эффективных способов интенсификации теплообмена с целью совершенствования теплообменного оборудования.....	40
Заборцева В. А. Разъемное соединение нового уровня: почему свободное кольцо лучше цельнометаллического фланца	43
Мухамеджанов В. Н., Коротков Н. С. Анализ газовыделения литий-ионных аккумуляторов в режиме теплового разгона: оценка пожарных рисков	45
Фирсов М. Н. Проектирование формирователя освещения в соответствии с временными параметрами	48

СОЦИОЛОГИЯ

Даник О. Л., Куриная Н. В. Развитие творческой индивидуальности и раскрытие творческого потенциала личности в современном обществе: экзистенциальный аспект.....	51
Жукова О. А. Грантовые конкурсы как инструмент мотивации молодежи к социально полезной деятельности.....	57

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Зайцева Н. С. Формирование айдентики российского провинциального города на примере Ярославля.....	59
---	----

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Стрелкова В. В. Голландский и фламандский натюрморты XVII века в коллекции Государственного музея изобразительных искусств имени А. С. Пушкина	62
---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Разработка и апробация телеграм-бота «Философия шахматных битв» для анализа поведенческих паттернов игроков

Вильдяев Владислав Алексеевич, студент
Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

Еганян Давид Артурович, студент
Ставропольский государственный аграрный университет

Научный руководитель: Авдеев Евгений Александрович, кандидат философских наук, доцент
Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

В статье представлены результаты разработки и масштабной апробации исследовательского Telegram-бота «Философия шахматных битв», предназначенного для классификации пользователей на основе шахматных архетипов и выявления поведенческих паттернов. В исследовании приняли участие 152 пользователя. Подтверждена гипотеза о существовании устойчивых корреляций между шахматными архетипами и игровым поведением. Установлено доминирование стратегического архетипа (48,7 %) и выявлены статистически значимые связи, такие как сильная корреляция между атакующим стилем и выбором острых дебютов ($r=0,79$, $p<0,01$). Составлен детальный портрет целевой аудитории: преимущественно студенты (87 %), с преобладанием стратегического мышления, предпочтением фигуры Конь (41,4 %) и закрытых дебютов (44,1 %). Разработанный инструмент демонстрирует высокую практическую значимость для валидации игровых концепций, сегментации аудитории и персонализации игрового опыта на этапе производственного проектирования. Исследование подчеркивает роль шахмат как когнитивной модели для анализа поведения и проектирования цифровых систем, а также открывает новые перспективы применения поведенческой аналитики и построения маркетинговых коридоров в геймдизайне.

Ключевые слова: геймдизайн, персонализация, шахматные архетипы, Telegram-бот, поведенческий анализ, игровая индустрия, стратегическое мышление, кластеризация аудитории, маркетинговые коридоры.

Введение

Современная игровая индустрия сталкивается с парадоксом: при росте технологических возможностей увеличивается и стоимость ошибок на этапе проектирования игрового опыта. Традиционные методы, основанные на интуиции разработчиков и ограниченных данных фокус-групп, не способны предоставить релевантные данные о глубинных поведенческих паттернах разнородной аудитории [1, 2]. В связи с этим возникает потребность в инструментах, позволяющих с минимальными затратами получать объективные данные о психологических установках потенциальных игроков. Шахматы, являясь когнитивно насыщенной и формализованной деятельностью, предоставляют идеальную основу для анализа стратегического мышления. Совершаемые игроками ходы отражают глубинные стратегии принятия решений, применимые к широкому спектру жизненных и игровых ситуаций [3, 9].

Цель работы — разработка, внедрение и масштабная апробация специализированного Telegram-бота для сбора

данных, классификации пользователей по шахматным архетипам и оценки применимости результатов для задач геймдизайна, персонализации и построения маркетинговых коридоров.

Задачи исследования:

- Разработать архитектуру и адаптивный алгоритм классификации Telegram-бота
- Провести массовый анонимный опрос для сбора релевантных данных
- Выполнить многомерный статистический анализ для выявления устойчивых корреляций и закономерностей
- Оценить точность классификации и практическую ценность метода для оптимизации процессов геймдизайна и маркетинговой персонализации.

Теоретическая база и связь с современными исследованиями

Концепция игровых архетипов уходит корнями в классические работы по игровому дизайну и психологии иг-

роков. Модель Ричарда Бартла [4], разделяющая игроков на четыре типа («Достиженцы», «Исследователи», «Социальщики», «Убийцы»), стала отправной точкой для многих последующих исследований. Однако, в отличие от многопользовательских игр, шахматы предлагают более чистую когнитивную модель, где социальный контекст минимизирован, а на первый план выходят индивидуальные стратегии принятия решений и типы мышления.

Современные исследования в области поведенческой аналитики [2, 6] подчеркивают важность предиктивного моделирования пользовательского поведения на ранних стадиях разработки продукта. Использование шахмат как диагностического инструмента позволяет абстрагироваться от конкретной игровой механики и выявить универсальные когнитивные паттерны, которые затем могут быть транслированы в дизайн самых разных цифровых продуктов — от мобильных стратегий до образовательных платформ.

Теория потока Чиксентмихайи [7] также находит свое отражение в данном исследовании. Различные архетипы игроков достигают состояния потока в различных условиях: стратеги — при решении сложных тактических задач, атакующие — в условиях быстрого динамичного противостояния, защитники — при успешном отражении атак противника. Понимание этих особенностей позволяет проектировать игровой опыт, который будет максимально соответствовать психологическим потребностям каждой группы игроков.

Материалы и методы

Был разработан и реализован в мессенджере Telegram бот «Философия шахматных битв». Его архитектура включала адаптивную викторину из 15 вопросов, разделённых на три блока: самоидентификация, игровые стратегии и философия шахмат. Для повышения точности классификации использовалась динамическая логика вопросов, а алгоритм относил пользователя к одному из четырёх архетипов: Стратег, Атакующий, Защитник, Непредсказуемый.

Исследование проводилось в сентябре-октябре 2025 года. В нём участвовали 152 уникальных пользователя, из которых 58,6 % (89 чел.) — опытные игроки, а 41,4 % (63 чел.) — новички. Среднее время прохождения опроса составило 11,8 минут ($\pm 2,4$ мин). Для обработки данных применялись методы описательной статистики, корреляционный и кластерный анализ с использованием SPSS Statistics 23 (уровень значимости $p < 0,05$).

Методика валидации включала:

1. Пилотное тестирование на группе из 20 человек для оценки понятности вопросов
2. Проверку надёжности по шкале Кронбаха ($\alpha = 0,84$), что свидетельствует о высокой внутренней согласованности опросника
3. Перекрёстную валидацию классификации с помощью метода k-means

Результаты и обсуждение

Анализ эмпирических данных позволил выделить несколько значимых направлений, раскрывающих потенциал использования Telegram-ботов в исследовательском и маркетинговом контексте геймдизайна. Средний возраст участников составил 20,4 года, что позволяет говорить о доминировании поколения Z, ориентированного на быстрые коммуникации, геймификацию обучения и персонализированные цифровые сценарии.

Распределение архетипов:

- «Стратег» — 48,7 % (74 чел.)
- «Атакующий» — 23,7 % (36 чел.)
- «Защитник» — 23,0 % (35 чел.)
- «Непредсказуемый» — 4,6 % (7 чел.)

Наиболее выраженным архетипом стал «Стратег», указывая на преобладание рационального и системного подхода к игровому процессу. Второй по распространенности архетип — «Атакующий», отличающийся импульсивностью и высоким эмоциональным вовлечением. Защитники проявляли осторожность и стабильность, а «Непредсказуемые» демонстрировали хаотичность и гибкость.

Статистически значимые корреляции:

- Атакующий архетип и выбор острых дебютов ($r = 0,79$, $p < 0,01$)
- Стратегическое мышление и закрытые дебюты ($r = 0,71$, $p < 0,05$)
- Опыт игры и принадлежность к архетипу «Стратег» ($\beta = 0,54$, $p < 0,01$)

Различия во времени реакции: стратеги и защитники — 12,3 сек, атакующие — 8,9 сек, что важно для проектирования интерфейсов и динамики миссий.

Кластерный анализ выявил три устойчивые группы:

1. Рациональные навигаторы — стратеги, высокая концентрация, позиционная игра
2. Эмоциональные лидеры — атакующие, склонные к риску, реагируют на визуальные триггеры
3. Гибкие экспериментаторы — переменный стиль, чувствительны к инновационным механикам

Дополнительные инсайты

Анализ временных меток прохождения опроса выявил закономерность: пользователи, проходившие бота в вечернее время (20:00–23:00), демонстрировали более высокие показатели по шкале «Непредсказуемость» ($p < 0,05$). Это открывает возможности для исследований в области хронотипов игроков и динамической адаптации контента.

Практическое применение в геймдизайне и маркетинге

Формирование маркетинговых коридоров на основе этих данных позволяет:

- Стратегам предлагать аналитические задания и контент с планированием
- Атакующим — динамичные челленджи и элементы соревнования
- Гибким — сценарии с вариативными исходами.

Конкретные рекомендации для геймдизайна:

Для архетипа «Стратег»:

- Внедрение древовидных технологий, сложных систем крафта
- Карты с ограниченной видимостью («туман войны»)
- Механики долгосрочного планирования и ресурсного менеджмента

Для архетипа «Атакующий»:

- Яркие визуальные эффекты, система комбо
- Динамичные PvP-режимы, мгновенные награды
- Упрощенная экономика игры

Для архетипа «Защитник»:

- Механики укрепления базы, защиты NPC
- Системы, вознаграждающие за выживание и устойчивость
- Тактические возможности оборонительных построек

Для архетипа «Непредсказуемый»: — Случайные события, нелинейные сюжетные линии — Предметы со случайными свойствами — Механики, позволяющие менять стиль игры «на лету»

Уровень удержания в тестовых сессиях составил 63 %, подтверждая эффективность персонализированных подходов. Экономический эффект от внедрения данной методики на этапе пре-продакшена может достигать 25–40 % за счет снижения количества итераций доработки игрового дизайна.

Ограничения исследования и перспективы

Несмотря на статистическую значимость результатов, исследование имеет ряд ограничений. Выборка, хотя и репрезентативна для сегмента студентов, не отражает все возрастные и социальные группы игроков. Кроме того, самоотчетность в викторине может нести в себе риск смещений

ответов в сторону социально одобряемых (например, идентификация со «Стратегом» как с более рациональным и престижным архетипом).

Перспективы дальнейших исследований включают:

- Интеграцию машинного обучения: Обучение модели для прогнозирования архетипа на основе реальной шахматной партии (анализа ходов), а не только опросника
- Валидацию методологии на других играх: Применение аналогичного подхода для классификации игроков в карточных, спортивных или RPG-играх
- Межкультурный сравнительный анализ: Проведение исследования в разных странах для выявления культурно-обусловленных поведенческих паттернов
- Нейрофизиологическая верификация: Сопоставление данных бота с результатами ЭЭГ или когнитивных тестов для более глубокой валидации архетипов
- Разработку API для интеграции методологии в существующие платформы аналитики игровых проектов

Заключение

Исследование подтвердило связь между шахматными архетипами и поведенческими паттернами. Telegram-бот доказал эффективность как инструмент сбора данных, анализа и сегментации аудитории, а также формирования маркетинговых коридоров и повышения эффективности коммуникаций.

Данное исследование на стыке философии, когнитивистики и геймдизайна демонстрирует, что классические, формализованные системы (такие как шахматы) остаются актуальным источником инсайтов для проектирования цифрового будущего. Дальнейшее развитие этого направления, в частности, автоматизация анализа и интеграция с бигдата-платформами, позволит создавать по-настоящему персонализированные и психологически комфортные цифровые среды.

Предложенная методология позволяет с минимальными затратами получать объективные данные о глубинных когнитивных установках целевой аудитории, что критически важно в условиях растущей конкуренции и стоимости ошибок на этапе пре-продакшена.

Литература:

1. Детьердинг С., Диксон Д., Халед Р., Накке Л. От элементов геймдизайна к геймификации: определение понятия «геймификация» // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2022): сб. мат-лов II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — М.: Изд-во МГПУ, 2022. — С. 45–57.
2. Беляев В. А. Современные методы анализа пользовательского поведения в игровой индустрии // Цифровая трансформация. — 2023. — № 2. — С. 78–89.
3. Фролов А. Е. Информационные технологии в обучении и проектировании игровых систем // Цифровая гуманитаристика. — 2021. — № 3. — С. 112–123.
4. Бартл Р. Игроки, которым подходят MUD'ы: сердца, тrefы, бубны, пики // Журнал исследований MUD / пер. с англ. и прим. А. В. Кузнецова // Вестник киберкультуры. — 2019. — № 1. — С. 19–34.
5. Ласкер Э. Учебник шахматной игры / пер. с нем. — М.: Физкультура и спорт, 1980. — 288 с.
6. Йи Н. Парадокс Протея: как онлайн-игры и виртуальные миры меняют нас — и как не меняют / пер. с англ. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. — 320 с.

7. Чиксентмихайи М. Поток: Психология оптимального переживания / пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2023. — 464 с.
8. Ким Э. Дж. Создание сообществ в Интернете: секретные стратегии успешных онлайн-сообществ / пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2018. — 352 с.
9. Васютин Е. А. Шахматы как модель жизни. — М.: Рипол Классик, 2020. — 256 с.
10. Янсен Б. Дж. Психология влияния в цифровом маркетинге / пер. с англ. — СПб.: Питер, 2022. — 288 с.

Работа с map в языке программирования Go

Дрянкова Дарья Александровна, студент магистратуры;

Халевин Тимофей Анатольевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Козлитин Роман Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент
Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова (г. Абакан)

Данная статья рассматривает базовые принципы работы с map в Go.

Ключевые слова: Go, map, отображения

В мире программирования на Go, map (отображения) представляют собой ключевую структуру данных, способствующую эффективному хранению и манипуляции информацией в виде пар ключ-значение. В данной статье мы пройдем через различные аспекты работы с map, рассмотрим их функциональные возможности и представим обширные примеры кода для углубленного понимания этого важного элемента языка.

Map в Go могут быть созданы различными способами, начиная от простой инициализации с помощью литерала до использования встроенной функции `make()`. Примеры создания map представлены на рисунке 1.

В этом примере показаны три способа создания map: с помощью литерала с начальными значениями, с помощью функции `make()` для создания пустого map, и объявление переменной типа map без инициализации (`nil map`).

```
package main

import "fmt"

func main() {
    // Создание с помощью литерала
    person := map[string]string{
        "name": "Иван",
        "age":  "30",
        "city": "Москва",
    }

    // Создание с помощью make
    scores := make(map[string]int)

    // Пустой map
    var emptyMap map[string]int

    fmt.Println(person)
    fmt.Println(scores)
    fmt.Println(emptyMap)
}
```

Рис. 1. Пример создания map

Основной принцип доступа к данным в map — использование ключей. Получить значение можно напрямую по ключу, при этом Go возвращает два значения: само значение и булево значение, указывающее на наличие ключа [1]. Примеры получения значения по ключу представлены на рисунке 2.

```
package main

import "fmt"

func main() {
    person := map[string]string{
        "name": "Иван",
        "age":  "30",
        "city": "Москва",
    }

    // Получение значения напрямую
    name := person["name"]
    fmt.Println("Имя:", name)

    // Получение значения с проверкой существования
    age, exists := person["age"]
    if exists {
        fmt.Println("Возраст:", age)
    }

    // Попытка получить несуществующий ключ
    country, exists := person["country"]
    if !exists {
        fmt.Println("Ключ 'country' не найден")
    } else {
        fmt.Println("Страна:", country)
    }
}
```

Рис. 2. Получение значения по ключу

Правильным подходом является использование двойного присваивания (value, exists) для проверки существования ключа в map, чтобы избежать непредвиденных ошибок при отсутствии ключа.

Map в Go могут легко модифицироваться путем добавления новых элементов или обновления существующих [2]. Пример добавления и обновления элементов представлен на рисунке 3.

```
package main

import "fmt"

func main() {
    person := map[string]string{
        "name": "Иван",
        "age":  "30",
    }

    // Добавление новых элементов
    person["city"] = "Москва"
    person["country"] = "Россия"

    // Обновление существующего элемента
    person["age"] = "31"

    fmt.Println(person)
}
```

Рис. 3. Добавление и обновление элементов в map

В Go для добавления и обновления элементов используется один и тот же синтаксис. Если ключ не существует, он будет создан, если существует — значение будет обновлено.

Также из `map` можно удалять элементы, используя встроенную функцию `delete()`. Пример удаления элемента из `map` представлен на рисунке 4.

Функция `delete()` безопасна в использовании — если ключ не существует, функция не вызовет ошибку, а просто не выполнит никаких действий.

```
package main

import "fmt"

func main() {
    person := map[string]string{
        "name":    "Иван",
        "age":     "30",
        "city":    "Москва",
        "country": "Россия",
    }

    // Удаление элемента
    delete(person, "country")

    fmt.Println(person)
}
```

Рис. 4. Удаление элемента из `map`

Если необходима проверка наличия ключа в `map`, то используя идиому двойного присваивания, мы можем проверить, содержится ли ключ в `map`. Пример с проверкой наличия ключа представлен на рисунке 5.

```
package main

import "fmt"

func main() {
    person := map[string]string{
        "name": "Иван",
        "age":  "30",
        "city": "Москва",
    }

    // Проверка наличия ключа
    if value, exists := person["city"]; exists {
        fmt.Println("Город найден:", value)
    } else {
        fmt.Println("Ключ 'city' не найден")
    }

    // Проверка отсутствующего ключа
    if _, exists := person["country"]; !exists {
        fmt.Println("Ключ 'country' отсутствует")
    }
}
```

Рис. 5. Проверка на наличие ключа в `map`

Эта идиома является стандартным способом проверки существования ключа в Go и широко используется в идиоматичном коде.

В Go также имеется возможность итерироваться по map, используя цикл for с ключевым словом range. Примеры итерации по map представлены на рисунке 6.

Важно отметить, что порядок итерации по map в Go не гарантирован и может изменяться при каждом запуске программы. Это сделано намеренно для предотвращения зависимости кода от порядка элементов в map.

```
package main

import "fmt"

func main() {
    person := map[string]string{
        "name": "Иван",
        "age":  "30",
        "city": "Москва",
    }

    // Итерация по ключам и значениям
    fmt.Println("Ключи и значения:")
    for key, value := range person {
        fmt.Printf("%s: %s\n", key, value)
    }

    // Итерация только по ключам
    fmt.Println("\nТолько ключи:")
    for key := range person {
        fmt.Println(key)
    }

    // Итерация только по значениям
    fmt.Println("\nТолько значения:")
    for _, value := range person {
        fmt.Println(value)
    }
}
```

Рис. 6. Итерация по map с использованием цикла for

Были рассмотрены основные аспекты работы с map в Go, начиная от создания и инициализации до удаления элементов. Предоставленные примеры кода позволяют читателю лучше понять функциональность map и эффективно применять их в своих проектах. Map являются фундаментальной структурой данных в Go и широко используются для решения различных задач.

Литература:

1. Донован А., Kernighan В. Язык программирования Go [Текст] / А. Донован, Б. Керниган. — М.: Вильямс, 2016. — 480 с.
2. Кеннеди У., Кеттелсен Б., Сен-Мартин Э. Go на практике [Текст] / У. Кеннеди, Б. Кеттелсен, Э. Сен-Мартин. — СПб.: Питер, 2017. — 368 с.

Паттерн проектирования «наблюдатель» в языке программирования Go

Дрянова Дарья Александровна, студент магистратуры;

Халевин Тимофей Анатольевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Козлитин Роман Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент
Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова (г. Абакан)

Данная статья рассматривает паттерн проектирования наблюдатель в Go.

Ключевые слова: Go, паттерн, проектирование, наблюдатель

В программировании шаблоны (или паттерны) проектирования являются обобщёнными решениями для часто встречающихся проблем. Их использование способствует повышению уровня абстракции в проектах и облегчает поддержку и расширение кода [1].

```
package main

import (
    "fmt"
    "sync"
)

// Observer - интерфейс для наблюдателей
type Observer interface {
    Update(subject Subject)
}

// Subject - интерфейс для субъектов
type Subject interface {
    Attach(observer Observer)
    Detach(observer Observer)
    Notify()
    GetState() interface{}
    SetState(state interface{})
}

// ConcreteSubject - конкретная реализация субъекта
type ConcreteSubject struct {
    observers []Observer
    state     interface{}
    mu        sync.RWMutex
}

// NewConcreteSubject - конструктор для создания субъекта
func NewConcreteSubject() *ConcreteSubject {
    return &ConcreteSubject{
        observers: make([]Observer, 0),
    }
}

// Attach - добавление наблюдателя
func (s *ConcreteSubject) Attach(observer Observer) {
    s.mu.Lock()
    defer s.mu.Unlock()
    s.observers = append(s.observers, observer)
}
```

Рис. 1. Пример создания паттерна «Наблюдатель», создание интерфейсов

Паттерн проектирования «наблюдатель» является ключевым элементом для реализации распределенных, межмодульных взаимодействий в программных системах. Основной целью его применения является создание механизма подписки, позволяющего объектам получать уведомления об изменениях состояния других объектов. Этот паттерн широко используется в различных областях разработки программного обеспечения, начиная от графических пользовательских интерфейсов и заканчивая системами реального времени [2].

Паттерн «наблюдатель» предполагает наличие двух типов объектов: «субъектов», состояние которых наблюдается, и «наблюдателей», которые подписываются на уведомления о изменениях состояния субъектов. Ключевым преимуществом паттерна является возможность динамического добавления и удаления наблюдателей, что обеспечивает высокую гибкость и масштабируемость системы.

Рассмотрим базовую реализацию паттерна «наблюдатель» на языке Go. Пример представлен на рисунках 1, 2 и 3.

```
// Detach - удаление наблюдателя
func (s *ConcreteSubject) Detach(observer Observer) {
    s.mu.Lock()
    defer s.mu.Unlock()
    for i, obs := range s.observers {
        if obs == observer {
            s.observers = append(s.observers[:i], s.observers[i+1:]...)
            break
        }
    }
}

// Notify - уведомление всех наблюдателей
func (s *ConcreteSubject) Notify() {
    s.mu.RLock()
    defer s.mu.RUnlock()
    for _, observer := range s.observers {
        observer.Update(s)
    }
}

// GetState - получение текущего состояния
func (s *ConcreteSubject) GetState() interface{} {
    s.mu.RLock()
    defer s.mu.RUnlock()
    return s.state
}

// SetState - установка нового состояния и уведомление наблюдателей
func (s *ConcreteSubject) SetState(state interface{}) {
    s.mu.Lock()
    s.state = state
    s.mu.Unlock()
    s.Notify()
}

// ConcreteObserver - конкретная реализация наблюдателя
type ConcreteObserver struct {
    id string
}

// NewConcreteObserver - конструктор для создания наблюдателя
func NewConcreteObserver(id string) *ConcreteObserver {
    return &ConcreteObserver{id: id}
}

// Update - метод вызываемый при изменении состояния субъекта
func (o *ConcreteObserver) Update(subject Subject) {
    fmt.Printf("Наблюдатель %s: Новое состояние субъекта: %v\n",
        o.id, subject.GetState())
}
```

Рис. 2. Продолжение примера создания паттерна “Наблюдатель”, создание интерфейсов

```
func main() {  
    // Создание субъекта и наблюдателей  
    subject := NewConcreteSubject()  
    observer1 := NewConcreteObserver("1")  
    observer2 := NewConcreteObserver("2")  
  
    // Добавление наблюдателей к субъекту  
    subject.Attach(observer1)  
    subject.Attach(observer2)  
  
    // Изменение состояния субъекта  
    subject.SetState(123)  
    // Вывод:  
    // Наблюдатель 1: Новое состояние субъекта: 123  
    // Наблюдатель 2: Новое состояние субъекта: 123  
  
    // Удаление одного наблюдателя  
    subject.Detach(observer1)  
  
    // Изменение состояния снова  
    subject.SetState(456)  
    // Вывод:  
    // Наблюдатель 2: Новое состояние субъекта: 456  
}
```

Рис. 3. Продолжение примера создания паттерна «Наблюдатель», создание субъекта и наблюдателей

В данном примере Subject является интерфейсом для субъектов, определяющим методы подписки (Attach), отписки (Detach) и уведомления наблюдателей (Notify). ConcreteSubject — конкретная реализация субъекта с состоянием state, изменение которого приводит к уведомлению наблюдателей. Observer определяет интерфейс для наблюдателей, а ConcreteObserver — его конкретная реализация, в которой определен метод Update, вызываемый при изменении состояния субъекта.

В Go паттерн «наблюдатель» имеет несколько важных особенностей:

- 1) Потокбезопасность — в примере используется sync.RWMutex для обеспечения безопасной работы с наблюдателями в многопоточной среде. Это особенно важно для Go, где горуты активно используются.
- 2) Интерфейсы — Go использует интерфейсы для определения контрактов между субъектами и наблюдателями, что обеспечивает гибкость и слабую связанность.
- 3) Срезы для хранения наблюдателей — в отличие от списков в других языках, в Go используются срезы (slices) для хранения коллекции наблюдателей.
- 4) Каналы как альтернатива — в Go также можно реализовать паттерн «наблюдатель» с использованием каналов (channels), что является более идиоматичным подходом для конкурентных приложений.

Паттерн «наблюдатель» представляет собой мощный инструмент в арсенале разработчика программного обеспечения, позволяющий эффективно управлять взаимодействиями между объектами в системе. Пример кода на языке Go демонстрирует базовую реализацию паттерна с учетом особенностей языка, включая потокбезопасность.

Однако, как и любой другой инструмент, паттерн «наблюдатель» имеет свои ограничения и подводные камни. Важно тщательно анализировать задачу и контекст её использования, чтобы избежать излишней сложности и неэффективности в работе системы. В Go особое внимание следует уделять потокбезопасности и рассмотреть возможность использования каналов для более идиоматичной реализации.

Литература:

1. Донован А., Kernighan В. Язык программирования Go [Текст] / А. Донован, Б. Керниган. — М.: Вильямс, 2016. — 480 с.
2. Цукалос М. Go: идиомы и паттерны проектирования [Текст] / М. Цукалос. — СПб.: Питер, 2020. — 544 с.

Паттерн проектирования «адаптер» в языке программирования Go

Дрянова Дарья Александровна, студент магистратуры;

Халевин Тимофей Анатольевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Козлитин Роман Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент
Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова (г. Абакан)

Данная статья рассматривает паттерн проектирования адаптер в Go.

Ключевые слова: Go, паттерн, проектирование, адаптер

В программировании шаблоны (или паттерны) проектирования являются обобщёнными решениями для часто встречающихся проблем. Их использование способствует повышению уровня абстракции в проектах и облегчает поддержку и расширение кода [1].

В мире программирования постоянно возникают задачи, связанные с необходимостью интеграции компонентов системы, разработанных с использованием различных интерфейсов [2]. Для решения таких задач и существует паттерн проектирования «адаптер». Этот шаблон позволяет объектам с несовместимыми интерфейсами работать вместе. Пат-

```
package main

import (
    "fmt"
    "strings"
)

// Target - интерфейс, с которым работает клиентский код
type Target interface {
    Request(data []string) bool
}

// ConcreteTarget - конкретная реализация Target
type ConcreteTarget struct{}

func (ct *ConcreteTarget) Request(data []string) bool {
    // Ожидается формат []string с которым тип может работать
    return data != nil && len(data) > 0
}

// Adaptee - существующий тип с несовместимым интерфейсом
type Adaptee struct{}

func (a *Adaptee) SpecificRequest() string {
    return "Специфичный формат данных"
}

// Adapter - адаптер, преобразующий интерфейс Adaptee к Target
type Adapter struct {
    adaptee *Adaptee
}

func NewAdapter(adaptee *Adaptee) *Adapter {
    return &Adapter{
        adaptee: adaptee,
    }
}

func (a *Adapter) Request() []string {
    // Приводим к формату Target
    specificData := a.adaptee.SpecificRequest()
    return strings.Split(specificData, " ")
}
```

Рис. 1. Пример создания паттерна

```
func main() {
    target := &ConcreteTarget{}
    adaptee := &Adaptee{}

    // Данные в таком виде не подойдут нашему типу Target
    // Пытаемся передать строку как есть
    rawData := adaptee.SpecificRequest()
    fmt.Printf("Прямое использование Adaptee: %v\n", rawData)
    // target.Request требует []string, а не string

    // Адаптируем данные для Target
    adapter := NewAdapter(adaptee)
    adaptedData := adapter.Request()
    result := target.Request(adaptedData)

    fmt.Printf("Результат с адаптером: %v\n", result)
    fmt.Printf("Адаптированные данные: %v\n", adaptedData)
}
```

Рис. 2. Продолжение примера создания паттерна

терн «адаптер» применяется для обеспечения совместной работы структур, которые не могут быть изменены, или когда требуется предоставить единый интерфейс к разнородным типам.

Паттерн «адаптер» используется в тех случаях, когда есть необходимость интегрировать в систему типы с несовместимыми интерфейсами, либо когда нужно обеспечить работу нового кода с уже существующими типами без изменения исходного кода этих типов. «адаптер» позволяет объектам успешно взаимодействовать, преобразуя интерфейс одного типа в интерфейс, ожидаемый другим типом.

Допустим, у нас есть система, которая использует интерфейс Target, ожидающий данные в определённом формате. Но данные приходят из внешнего источника в виде, который не совместим с ожидаемым интерфейсом Target. В этом случае мы можем создать адаптер, который преобразует данные из несовместимого формата в формат, требуемый интерфейсом Target. Пример представлен на рисунках 1 и 2.

В этом примере структура Adapter включает структуру Adaptee в качестве компонента. Это дает возможность адаптировать поведение Adaptee к интерфейсу Target, используя композицию. Адаптер получает данные от Adaptee в формате строки и преобразует их в срез строк, который ожидает интерфейс Target.

Особенности реализации в Go

В Go паттерн «адаптер» реализуется естественным образом благодаря следующим особенностям языка:

- 1) Неявная реализация интерфейсов — любой тип, реализующий все методы интерфейса, автоматически удовлетворяет этому интерфейсу. Это делает создание адаптеров более гибким.
- 2) Композиция вместо наследования — Go использует композицию через встраивание структур, что идеально подходит для реализации паттерна «адаптер».
- 3) Явные преобразования — Go требует явных преобразований типов, что делает адаптацию данных более прозрачной и понятной.

Паттерн проектирования «адаптер» является мощным инструментом для обеспечения совместимости между различными частями программного обеспечения. Он позволяет объектам с несовместимыми интерфейсами успешно взаимодействовать, расширяя возможности по интеграции и повторному использованию существующих типов. В Go этот паттерн реализуется естественным образом благодаря композиции и неявной реализации интерфейсов.

Применение «адаптера» требует тщательного планирования и понимания целей интеграции, чтобы максимально использовать его преимущества, минимизируя негативное воздействие на структуру и производительность программы. В итоге, успешное применение этого паттерна позволяет создавать более гибкие, масштабируемые и модульные системы, способствуя более эффективной разработке программного обеспечения.

Литература:

1. Донован А., Kernighan В. Язык программирования Go [Текст] / А. Донован, Б. Керниган. — М.: Вильямс, 2016. — 480 с.
2. Цукалос М. Go: идиомы и паттерны проектирования [Текст] / М. Цукалос. — СПб.: Питер, 2020. — 544 с.

Перспективы внедрения цифровой платформы для торговли
сельхозтоварами в Республике Казахстан

Исмаилов Алмат Зейнуллаевич, студент
Maqsut Narikbayev University (г. Астана, Казахстан)

Вопросы стабилизации цен на продовольственные товары в том числе на социально значимые продовольственные товары остаются одним из центральных направлений государственной политики в сфере продовольственной безопасности Республики Казахстан. Несмотря на многочисленные меры регулирования, практика показала низкую результативность существующих механизмов контроля, включая деятельность стабилизационных фондов. В условиях высокой доли посредников в цепочках поставок и отсутствия оперативных, унифицированных данных наблюдаются значительные колебания розничных цен, что усиливает социальную напряженность. На основе анализа текущей ситуации выделены ключевые структурные проблемы, включая неэффективность традиционных торговых практик, ограниченность сельхозтоваропроизводителей в прямом доступе к покупателям. Рассмотренные аспекты подчеркивают актуальность внедрения современных цифровых решений для минимизации посреднических звеньев и повышения устойчивости продовольственного рынка.

Ключевые слова: социально значимые продовольственные товары, ценообразование, посредники, стабилизационные фонды, продовольственная безопасность, цифровизация АПК, сельхозтоваропроизводители, цепочки поставок, торговые практики, цифровая платформа.

Введение

В структуре валового внутреннего продукта Республики Казахстан сектор сельского, лесного и рыбного хозяйства формирует порядка 3,9 %. Несмотря на относительно небольшую долю в ВВП [1], данный сектор обеспечивает продовольственную безопасность страны, создаёт условия для устойчивого развития регионов и формирует значительную часть занятости в сельской местности. Вклад отрасли выражается не только в объёмах производимой продукции, но и в поддержании социально-экономической стабильности, особенно в аграрных регионах.

В 2024 году сельское хозяйство продолжило демонстрировать стабильный рост, что стало возможным благодаря активному внедрению инновационных агротехнологий, расширению площадей орошаемого земледелия и реализации комплекса государственных инструментов поддержки отрасли. Существенный вклад внесли такие государственные инициативы, как программы «Агробизнес» [2] и «Ауыл аманаты» [3] ориентированные на стимулирование фермерских хозяйств, развитие сельской инфраструктуры и повышение производственной эффективности аграрных предприятий.

Вместе с тем на динамику общего уровня инфляции в течение 2024 года наиболее заметно воздействовали продовольственные товары и безалкогольные напитки. Несмотря на постепенное замедление темпов роста цен в данной группе, ее удельный вклад в инфляционный процесс оставался значительным от 3,08 % в начале года до 2,14 % к его завершению, при этом годовая инфляция составила 8,6 % [4]. Таким образом, продовольственный сегмент стабильно обеспечивал более четверти совокупного индекса потребительских цен, что подчёркивает его ключевую роль в формировании ценовой ситуации на внутреннем рынке страны.

Наиболее заметный рост цен в 2024 году зафиксирован по категориям фрукты и овощи (+9,3 %), а также безалкогольные напитки (+8,4 %), молочные продукты (+6,1 %) и масла и жиры (+5,0 %) [5].

Постановка задачи. Стабилизация цен на продовольственные товары в особенности на социально значимые продовольственные товары (далее — СЗПТ) является ключевой задачей для правительства. При этом стабилизация цен является многоуровневым процессом, в котором задействованы различные государственные органы, каждый из которых отвечает за отдельный элемент регулирования. К ключевым направлениям работы от-

Таблица 1. Вклад в годовую инфляцию в РК в 2024 году отдельных продовольственных товаров

Продовольственные товары	Темп прироста, в процентах	Вклад в прирост цен, в процентных пунктах
Продовольственные товары	5,5	2,344
Молочные продукты	6,1	0,239
Масла и жиры	5,0	0,097
Фрукты и овощи	9,3	0,604
Безалкогольные напитки	8,4	0,175

носятся обеспечение внутреннего рынка отечественной продукцией, развитие и поддержание достаточных складских мощностей, контроль за целевым расходованием бюджетных средств, направляемых на поддержку ценовой стабильности, соблюдение предпринимателями установленных ограничений по торговым надбавкам на СЗПТ, а также системный государственный надзор за выполнением данных требований [6].

Одним из фундаментальных факторов роста стоимости продовольственных товаров выступает чрезмерное число посредников в цепочке прохождения продукции от производителя до розничной реализации [7]. Кроме того, малые сельхозтоваропроизводители, как правило, не обладают достаточными ресурсами и компетенциями для эффективного взаимодействия с крупными торговыми сетями, что вынуждает их реализовывать продукцию по заниженным ценам. На последующих этапах оборота стоимость таких товаров существенно увеличивается, зачастую в несколько раз, что формирует финансовые потери для фермеров и приводит к необоснованному удорожанию для конечного потребителя.

Кроме того, еще одной ключевой проблемой в стабилизации цен является отсутствие возможности государства правильно влиять на стабилизацию цен. Так, местные исполнительные органы предоставляют финансовые средства социально-предпринимательским корпорациям (далее — СПК), которые выступают специализированными организациями для реализации механизмов стабилизации цен на социально значимые продовольственные товары. Их деятельность предполагает применение двух основных инструментов ценовой стабилизации: формирование и использование региональных стабилизационных фондов и реализацию так называемой «оборотной схемы», направленной на сдерживание роста цен.

Поставщиками продукции для пополнения стабфондов выступают отечественные сельхозтоваропроизводители. Закуп овощей осуществляется преимущественно по форвардным контрактам, позволяющим фермерам получить до 70 % авансового платежа для проведения сезонных агротехнических работ. Это обеспечивает доступ к оборотным средствам для приобретения семян, удобрений, ГСМ и ремонта техники, что способствует снижению конечных закупочных цен.

В период повышения цен СПК реализуют продукцию стабфонда по сниженным ценам в рамках товарных интервенций. Данная мера призвана предотвратить локальные всплески стоимости продовольствия и обеспечить доступность СЗПТ для населения.

Несмотря на социальную направленность данных инструментов, их практическая реализация неоднократно подвергалась критике из-за недостаточной эффективности и наличия системных уязвимостей [8].

Цель. Целью исследования данной статьи является рассмотрение создания информационной системы, для обеспечения связи между производителем плодоовощной, мясной, рыбной и молочной продукции и потребителем

по форматам B2B путем предоставления необходимой информационной системы, а также формирование прозрачной системы контроля оборота социально-значимых продовольственных товаров для Правительства РК.

Методы исследования. Для достижения поставленной цели и обоснования необходимости создания информационной системы, обеспечивающей прямое взаимодействие между производителями и покупателями продовольственных товаров, в исследовании применен комплексный методический подход. Методология включает сочетание качественных и количественных методов анализа, что позволяет многогранно оценить состояние агропродовольственного рынка и определить ключевые ограничения, оказывающие влияние на формирование ценовой стабильности и эффективность товарных цепочек.

Во-первых, проведен сравнительный анализ действующих моделей цифровизации агросектора, во-вторых, использованы методы экспертного опроса. Анкетирование 10 экспертов в области АПК, цифровизации и логистики позволило количественно оценить значимость ключевых факторов, влияющих на эффективность внедрения платформы. В-третьих, проведен функционально-аналитический анализ, направленный на разработку концептуальной архитектуры будущей информационной системы.

В Казахстане цифровизация агропромышленного комплекса развивается неравномерно, что отражается в существующих цифровых решениях. На рынке функционирует ряд платформ, каждая из которых охватывает лишь отдельный сегмент отрасли.

Qoldau.kz выполняет административные функции (учёт, субсидирование, мониторинг), но не поддерживает рыночные механизмы торговли и ценовую аналитику.

SmartAgro.kz ориентирован на агротехнические данные и прогнозирование урожайности, однако не предоставляет инструментов логистики, сбыта и маркетинга.

Agromarket.kz функционирует как маркетплейс, обеспечивая базовые торговые услуги, но не располагая инфраструктурой для сертификации, хранения и логистики.

Agrobirzha.kz представляет собой биржевую площадку для зерна и масличных культур, обеспечивая прозрачность сделок, но имея ограниченные аналитические и контрактные инструменты.

KasAgroMarket находится на стадии пилотного внедрения и предлагает минимальный набор функций, без глубокой интеграции с государственными сервисами.

Таким образом, анализ выявляет отсутствие комплексной цифровой платформы, способной объединить производителей, переработчиков, торговые сети и государственные органы в единую экосистему. Существующие решения либо слишком узкоспециализированы, либо не обеспечивают прозрачность и масштабируемость процессов.

Во-вторых, на основе экспертного опроса была сформирована матрица, позволяющая оценить внешние факторы, влияющие на необходимость информационной системы в аграрном секторе.

К наиболее значимым факторам эксперты отнесли низкую готовность фермеров к использованию цифровых инструментов и недостаточный уровень цифровой грамотности. Эти ограничения потенциально замедляют вовлечение пользователей и требуют предварительной работы по обучению, консультированию и адаптации интерфейсов.

Факторы средней значимости включают ограниченную узнаваемость платформы и возможные трудности внедрения отдельных цифровых сервисов в существующие операционные процессы. Для их снижения необходимы демонстрационные проекты, интеграция с государственными сервисами и партнёрская работа с участниками рынка.

Факторы низкой значимости отражают общие макроэкономические и институциональные условия, такие как инфляция или возможное замедление государственных программ. Они оказывают влияние скорее на темпы внедрения информационной системы, чем на саму возможность реализации, и в большинстве случаев компенсируются повышением эффективности процессов, которые обеспечивает цифровая система.

В итоге анализ показал, что ключевым условием успешного внедрения информационной системы является работа с человеческим капиталом — повышение цифровых компетенций, поддержка пользователей и формирование доверия к платформе. Макроэкономические и технологические факторы выступают фоновыми и определяют лишь скорость адаптации системы на рынке.

В-третьих, с целью получения максимально объективных показателей, проведен опрос сельхозпроизводителей (более 100 участников). Анкета-опросник была разработана с учетом базовых задач работы данной статьи и направлена на минимизацию погрешностей данных при проведении исследования в целом.

Анализ результатов опроса позволил получить целостное представление о том, как сегодня устроен сбыт сельхозпродукции, какие проблемы испытывают производители и насколько отрасль готова к цифровым инструментам.

Главной причиной, по которой производители не могут увеличить цену или ускорить реализацию, является нехватка информации о доступных каналах сбыта и потенциальных покупателях. На это указали почти половина респондентов 49,5 %. В результате фермеры нередко вынуждены продавать продукцию по заниженной цене: с этим сталкивается 45,5 % участников опроса. Эти факторы серьёзно ограничивают возможности производителей расширять каналы сбыта. Дополнительные проблемы связаны с задержками оплаты и неудобным документооборотом, что также снижает привлекательность прямых продаж.

Несмотря на сложности, интерес к прямой реализации достаточно высокий: 85 % респондентов готовы продавать продукцию напрямую конечным покупателям, если будут созданы удобные и надёжные условия. Для производителей особенно важны прозрачность и справедли-

вость ценообразования, надёжность покупателя, удобство оформления сделок и скорость получения оплаты. По сути, значительная часть барьеров, с которыми они сталкиваются, связана не с нежеланием что-то менять, а с отсутствием инструментов, позволяющих делать это безопасно и без лишних рисков.

Кроме того, более половины респондентов считают доставку слишком дорогой, 24 % сталкиваются с нехваткой подходящего транспорта, а 30,2 % с тем, что покупатели находятся слишком далеко. Таким образом, любая новая информационная система должна учитывать эту часть цепочки и предоставлять инструменты для подбора транспорта, оптимизации маршрутов и, при необходимости, кооперации производителей, чтобы снизить затраты на перевозку.

В ожиданиях производителей относительно функциональности цифровой платформы чётко прослеживается запрос не на узкий инструмент, а на комплексное решение. Наибольший интерес вызывает возможность расширения клиентской базы (56 %) и прямые продажи (48 %). Также отмечена потребность в продвижении продукции, быстрых электронных платежах, актуальной информации о рыночных ценах, цифровом документообороте, доступе к крупным закупщикам, а также к складским и логистическим услугам. Такой набор ожиданий показывает, что производителям нужен инструмент, охватывающий весь процесс реализации от поиска клиента до доставки товара.

В этой связи функциональная модель информационной системы для достижения поставленных задач должен включать несколько ключевых направлений, каждое из которых отвечает за отдельный аспект работы аграрного рынка.

Первым компонентом является механизм унифицированной идентификации товаров, реализуемый через национальный каталог и централизованную систему формирования товарных карточек. Этот модуль обеспечивает единообразие номенклатуры, корректность фискальных данных и достоверность статистической информации.

Второе функциональное направление — электронная торговая площадка, предназначенная для проведения закупочных операций в цифровом формате. Платформа обеспечивает формирование лотов, подачу предложений, автоматизированный выбор оптимального поставщика и фиксацию результатов торгов. Такой подход позволяет сократить длительность закупочных процедур и повысить прозрачность взаимодействия между участниками рынка.

Третьим функциональным блоком выступает система прослеживаемости, обеспечивающая фиксацию всех этапов движения продукции — от ввода в оборот до реализации конечному покупателю. Использование электронных накладных и цифровой подписи позволяет сформировать непрерывную цепочку данных, необходимую для контроля качества продукции и предотвращения нарушений в сфере ценообразования.

Следующим элементом является специализированное рабочее место государственных органов, которое обеспе-

чивает мониторинг товарных потоков, анализ соблюдения законодательства, выявление отклонений и принятие регулирующих мер. Данный инструмент создаёт условия для комплексного государственного контроля и оперативного реагирования на колебания цен и объемов продукции.

Завершает структуру функциональных возможностей модуль аналитики. Он обеспечивает сбор, обработку и визуализацию данных о ценах, объемах, региональных различиях и динамике рынка. Интеграция с фискальными источниками и данными торговых площадок позволяет формировать объективную, верифицированную аналитику для принятия управленческих решений как государством, так и бизнесом.

Совокупность перечисленных функциональных блоков формирует основу будущей информационной системы, ориентированной на создание прозрачного, управляемого и цифрового механизма оборота сельскохозяйственной продукции в Казахстане.

Результаты. Проведённый анализ состояния аграрного рынка, динамики инфляционных процессов и эффективности действующих механизмов регулирования цен на продовольственные товары показывает, что существующие инструменты государственной политики не обеспечивают должного уровня прозрачности и управляемости торгово-закупочных процессов. Значительные колебания цен на продукты питания, особенно на социально значимые продовольственные товары, во многом обусловлены фрагментированностью цепочек поставок, большим числом посредников, ограниченной информированностью участников рынка и недостаточной цифровой интеграцией между государственными и коммерческими системами. Экспертный опрос подтвердил наличие системных проблем: низкий уровень цифровой готовности фермеров, слабая узнаваемость цифровых платформ, риск распространения недостоверной инфор-

мации и отсутствие единой точки доступа к достоверным данным.

Результаты исследования показывают, что стабилизация цен требует комплексного подхода, включающего не только государственное регулирование, но и системное внедрение цифровых решений. Создание единой информационной системы должно опираться на интеграцию ключевых модулей: национального каталога товаров, электронной торговой площадки, системы прослеживаемости, аналитического блока и специализированного рабочего места государственных органов. Формирование такой архитектуры позволяет обеспечить полноту данных, автоматизацию процессов, контроль исполнения договоров, прослеживаемость товарных потоков и оперативную реакцию на ценовые колебания.

Особое значение имеет подготовка участников рынка к работе с цифровой платформой. Экспертные оценки указывают на необходимость обучения фермеров базовым цифровым навыкам, предоставления технической поддержки, создания прозрачных механизмов верификации информации и формирования доверия к системе. Только сочетание технологических, организационных и образовательных мер позволяет достичь устойчивого эффекта.

Таким образом, проведённое исследование подтверждает, что для стабилизации цен на продовольственные товары требуется целостное цифровое решение, способное объединить всех участников рынка, исключить избыточные посреднические звенья и обеспечить государству инструменты контроля в реальном времени. Разработка и внедрение информационной системы выступает наиболее перспективным направлением, позволяющим повысить эффективность продовольственной политики, укрепить продовольственную безопасность и создать условия для устойчивого развития аграрного сектора.

Литература:

1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. (2025a). Валовой внутренний продукт методом производства (с выделением доли нефтегазового сектора и ненаблюдаемой экономики) за 2024 год. <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/publications/427384/>;
2. El Dala.kz. (2024, 21 февраля). АКК начала прием заявок от фермеров по программе «Агробизнес». <https://eldala.kz/novosti/kazakhstan/18537-akk-nachala-priem-zayavok-ot-fermerov-po-programme-agrobiznes>;
3. Международное информационное агентство «Казинформ». (2025, 10 мая). 50 млрд тенге выделяют на программу «Ауыл аманаты» в 2025 году. <https://www.inform.kz/ru/50-mlrd-tenge-videlyat-na-programmu-auil-amanat-v-2025-godu-16dc63>;
4. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. (2025b). Инфляция в Республике Казахстан (декабрь 2024г.). <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/prices/publications/280679/>;
5. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. (2025b). Инфляция в Республике Казахстан (декабрь 2024г.). <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/prices/publications/280679/>;
6. Кайгородцев А. А. (2016), Продовольственная безопасность Казахстана: оценка состояния и пути обеспечения, Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество <https://cyberleninka.ru/article/n/prodovolstvennaya-bezopasnost-kazahstana-otsenka-sostoyaniya-i-puti-obespecheniya>;

7. Толысбаева, М.Б., К. А. Кирдасинова, (2020). Инновационные подходы регулирования цен пищевых продуктов (на примере Нур-Султана). Экономическая серия вестника ЕНУ имени Л. Н. Гумилева. <https://bulecon.enu.kz/index.php/main/article/download/480/410>;
8. Nur.kz (2022, 14 июля). Токаев: Стабфонды становятся кормушкой для недобросовестных лиц. <https://www.nur.kz/politics/kazakhstan/1976235-tokaev-stabfondy-stanovyatsya-kormushkoy-dlya-nedobrosovestnyh-lits/>

Медицинские информационные системы: структура, эволюция и современные направления развития в России

Куликов Василий Сергеевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Родионова Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент
Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого

Статья посвящена развитию медицинских информационных систем (МИС) в России. Рассматриваются их структура, назначение и уровни иерархии. Представлена история внедрения МИС от первых советских разработок до формирования ЕГИСЗ. Описаны современные направления развития: интеграция региональных систем, телемедицина, облачные технологии и использование искусственного интеллекта. Показано, что цифровизация здравоохранения повышает качество медицинской помощи и эффективность управления отраслью.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, цифровизация здравоохранения, ЕГИСЗ, электронная медицинская карта, телемедицина, искусственный интеллект, облачные технологии, региональные медицинские системы, история информатизации, поддержка принятия врачебных решений.

Введение

В современном здравоохранении объём медицинских данных растёт так стремительно, что их ручная обработка становится практически невозможной. Качество медицинской помощи и эффективность управления системой во многом зависят от того, насколько полно и организовано эта информация используется. Переход к электронным формам учёта, автоматизация диагностических и административных процессов, интеграция учреждений в общие информационные контуры — всё это делает медицинские информационные системы (МИС) ключевым элементом цифровой трансформации отрасли.

Понятие и назначение МИС

Медицинская информационная система представляет собой специализированное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации рутинных операций, стандартизации документации и управления внутренними процессами медицинской организации. Основные функции МИС связаны с формированием электронных медицинских карт, ведением расписаний и записей на приём, хранением статистических данных, управлением ресурсами учреждения и обеспечением взаимодействия с внешними информационными платформами.

В современной структуре медицинских информационных систем принято выделять четыре ключевых

уровня, отличающихся масштабом задач, степенью интеграции и характером обработки данных.

Базовый уровень медицинских информационных систем включает автоматизированные рабочие места врачей и медсестёр, диагностические и консультативные комплексы, а также справочные модули. Его назначение — автоматизация повседневной деятельности специалистов: оформление документации, фиксация результатов исследований, использование классификаторов и протоколов лечения. Этот уровень обеспечивает стандартизацию данных и повышение точности рутинных операций.

Уровень медицинского учреждения объединяет рабочие места сотрудников в единую внутреннюю информационную среду. Система обслуживает электронный документооборот, запись пациентов, учёт ресурсов и формирование статистической отчётности. На этом уровне цифровизация затрагивает ключевые процессы клиники — от работы регистратуры до координации диагностических подразделений, что повышает эффективность организации медицинской помощи.

Территориальный уровень охватывает взаимодействие всех медицинских организаций региона. Он обеспечивает региональную электронную регистратуру, доступ врачей к данным пациентов при обращении в любое учреждение субъекта, сбор и анализ статистики для управления здравоохранением, взаимодействие с системой ОМС и межведомственными структурами. Такой уровень позволяет унифицировать подходы к ведению данных и координировать распределение ресурсов между учреждениями.

Государственный уровень формирует единое информационное пространство здравоохранения страны. В его рамках функционируют федеральные реестры медработников и медучреждений, централизованные хранилища данных, системы мониторинга показателей национальных проектов и межрегиональный обмен медицинской информацией. Эти решения обеспечивают стратегическое управление отраслью, единые стандарты информатизации и согласованность цифровых сервисов на всех нижестоящих уровнях.

История развития МИС в России

Автоматизация здравоохранения в СССР началась в 1960-е, когда появились первые диагностические комплексы на ЭВМ «Урал» и консультационные системы вроде «Волны» и «Салют». В эти годы формировалась отечественная школа медицинской информатики: создавались научные коллективы, республиканские вычислительные центры Минздрава, выполнялись НИР по применению ЭВМ в медицине. Значительный вклад внёс А. И. Китов, руководивший проектами АСУ «Здравоохранение» и развивавший концепции медицинской кибернетики. Эти разработки носили экспериментальный характер, но заложили методологическую основу для будущих МИС.

С распространением персональных компьютеров стали появляться первые локальные МИС, создававшиеся под нужды конкретных клиник. Они обеспечивали ведение электронных карт, автоматизацию лабораторий, учёт пациентов и диагностику, однако оставались разрозненными и не предполагали обмена данными между учреждениями. К концу 1980-х накопился значительный практический опыт автоматизации отдельных подразделений, но отсутствовали единые стандарты, инфраструктура и централизованное управление развитием ИТ в медицине.

В 1990-е информатизация развивалась фрагментарно: многие проекты были инициативой отдельных учреждений или коммерческих разработчиков. Появлялись первые корпоративные и частные МИС (например, системы типа Интерин), активно внедрялись СУБД MySQL, Oracle, распространялись автоматизированные рабочие места врачей. В этот период начали формироваться региональные ИТ-центры, появлялись первые подходы к унификации данных, а рынок МИС постепенно структурировался, хотя федеральных стандартов на тот момент создано ещё не было.

В конце 2000-х началась разработка единой государственной архитектуры информатизации здравоохранения. В 2008–2011 гг. определялись принципы построения общенациональной системы, а в 2011 году был закреплён правовой базис создания ЕГИСЗ. Параллельно регионы получали финансирование на модернизацию ИТ-инфраструктуры медучреждений, появились первые интеграционные требования, стандарты передачи меди-

цинских данных и проекты по объединению локальных МИС в региональные сети.

Период 2012–2018 годов стал ключевым для практической реализации ЕГИСЗ: разворачивались региональные фрагменты системы, формировались защищённые каналы связи, внедрялись электронная регистратура, ЭМК, сервисы для учёта учреждений и медицинских работников. Одновременно развивались крупные региональные проекты — наиболее известный пример — ЕМИАС Москвы (с 2013 г.), обеспечившая электронную запись, интеграцию клиник, ведение медицинских карт и управление потоками пациентов. К 2018 году большинство российских медорганизаций были подключены к базовым федеральным сервисам.

Сегодня же цифровизация ориентирована на формирование полноценно интегрированного информационного пространства. Развиваются механизмы идентификации пациентов, федеральное хранилище меддокументов, сервисы для фармаконадзора, телемедицину, электронные рецепты и обмен изображениями. ЕГИСЗ интегрируется с системами страховых организаций и ведомственными реестрами, увеличивается объём структурированных данных, разрабатываются централизованные платформы поддержки диагностики и анализа больших массивов медицинской информации.

Текущие направления развития МИС в России

Современное развитие медицинских информационных систем в России определяется курсом на формирование единого цифрового пространства здравоохранения. Центральным элементом этой инфраструктуры выступает ЕГИСЗ, вокруг которой выстраивается взаимодействие региональных и ведомственных решений. За последние годы система перешла от базовой функции учёта оказанной помощи к более сложным задачам: консолидации данных, обеспечению защищённого обмена между медицинскими организациями, поддержке электронного документооборота и доступу пациентов к цифровым сервисам. Параллельно формируются подходы к интеграции региональных систем, в том числе крупных городских проектов, которые служат моделью для дальнейшей стандартизации и тиражирования решений.

Одним из наиболее динамичных направлений стало развитие телемедицинских технологий. Если изначально дистанционные консультации рассматривались в качестве вспомогательного инструмента, то сегодня их нормативная база, техническая инфраструктура и механизмы регистрации в федеральных системах постепенно приводятся к единым требованиям. Это позволяет расширять спектр допустимых дистанционных услуг и подключать телемедицину к общему контуру оказания медицинской помощи, что особенно важно для регионов с низкой плотностью медицинских кадров.

Продолжается переход от разрозненных локальных серверов к централизованным и облачным платформам,

что обусловлено необходимостью унифицировать хранение данных и снизить нагрузку на медицинские учреждения. Такая архитектура упрощает обслуживание, позволяет внедрять единые справочники и классификаторы, а также создаёт технологическую основу для анализа больших массивов медицинской информации. Важным следствием централизации становится возможность использования данных электронных медицинских карт для научных исследований, мониторинга качества помощи и разработки алгоритмов поддержки принятия решений.

Существенный прогресс наблюдается и в развитии инструментов искусственного интеллекта. В медицине они применяются прежде всего в диагностике, анализе изображений, сортировке обращений и подсказках врачам при выборе тактики лечения. Успех таких решений напрямую зависит от качества и полноты данных, поэтому работа по стандартизации обмена информацией между медицинскими организациями остаётся одной из ключевых задач. Государственные проекты последовательно вводят единые форматы сообщений, требования к интеграции и механизмы идентификации пациентов, что должно обеспечить сопоставимость данных и повысить эффективность новых цифровых сервисов.

Литература:

1. Новиков А. А История и перспективы развития медицинских информационных систем России // Научное образование. 2022. № 2. С. 17–23.
2. Луценко Е. В. Развитие медицинских информационных технологий в Российской Федерации // Вятский медицинский вестник. 2017.
3. Гусев А. В., Плисс М. А., Левин М. Б., Новицкий Р. Э. Тренды и прогнозы развития медицинских информационных систем в России // Врач и информационные технологии. 2019.

Заключение

Развитие медицинских информационных систем в России прошло путь от локальных и экспериментальных решений советского периода до создания масштабной цифровой инфраструктуры, объединяющей учреждения на региональном и федеральном уровнях. ЕГИСЗ и её интеграция с локальными МИС стали ключевыми факторами повышения эффективности управления здравоохранением, стандартизации процессов и организации обмена медицинскими данными. Современные тенденции включают развитие телемедицинских сервисов, переход к централизованным и облачным платформам, а также внедрение инструментов искусственного интеллекта для поддержки принятия врачебных решений — все эти меры позволяют улучшать качество и доступность медицинской помощи, ускорять обработку информации и оптимизировать работу медицинских организаций. Несмотря на достигнутый прогресс, дальнейшее совершенствование МИС требует единых стандартов, повышения цифровой грамотности персонала и устойчивой инфраструктуры, что создаёт основу для долгосрочной цифровой трансформации здравоохранения в стране.

Как преодолеть неравенство цифровизации в России

Маглели Полина Александровна, студент

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

Статья посвящена анализу цифрового неравенства как системного барьера на пути цифровизации государственного управления в России. Рассматриваются четыре основных типа барьеров: географический, возрастной, социально-экономический и компетентностный. Особое внимание уделяется региональным диспропорциям и рискам для доступности государственных услуг. Предлагаются конкретные пути решения через развитие инфраструктуры, программы цифровой грамотности и переподготовку госслужащих. Подчеркивается необходимость комплексного подхода для создания инклюзивного цифрового государства.

Ключевые слова: цифровое неравенство, цифровая трансформация, государственное управление, региональное развитие, цифровая инфраструктура, цифровая грамотность, электронные госуслуги, социальная инклюзивность, цифровизация регионов.

Цифровая трансформация стала неотъемлемой частью современного государственного управления, определяя его эффективность, прозрачность и доступность. В России этот процесс реализуется в рамках национальных программ, однако на пути всеобщей цифро-

визации возникает серьезное препятствие — цифровое неравенство. Это явление, выражающееся в различии доступа к цифровым технологиям и возможностям их использования, становится барьером на пути построения инклюзивного цифрового государства.

Цель статьи — проанализировать природу цифрового неравенства в России, оценить его влияние на государственное управление и предложить комплекс мер по его преодолению.

Цифровое неравенство — неравенство между социальными группами и индивидами, обладающими доступом к новейшим цифровым технологиям и коммуникациям, и теми, у кого такого доступа нет либо он затруднен [1].

В рамках государственного управления цифровое неравенство проявляется в нескольких измерениях:

1. Географическое неравенство — различия в развитии цифровой инфраструктуры между регионами. Только 55 % средних школ в России имели современное компьютерное оборудование и стабильный доступ в интернет, а в сельской местности этот показатель снижался до 30 %. По данным Минцифры за 2023 год, скорость интернета в Москве превышала 100 Мбит/с, а в Республике Тыва едва достигала 10 Мбит/с. Суровые климатические условия в Сибири и на Дальнем Востоке затрудняли прокладку кабельных сетей и функционирование наземных базовых станций [2].

2. Возрастное неравенство — низкая цифровая грамотность среди пожилых граждан, которые составляют значительную часть пользователей государственных услуг. Исследование СПАО «Ингосстрах», Финансового университета при правительстве РФ и НПФ «Социум», проведенное среди жителей 36 городов в возрасте от 18 до 70 лет, выявило резкий разрыв в цифровой уверенности между поколениями. Среди молодежи этот показатель составляет 75,8 %, а среди людей старше 60 лет — 21,1 %. Более половины респондентов старшего возраста признавались, что совсем неуверенно чувствуют себя при использовании цифровых технологий и стараются их избегать.

3. Социально-экономическое неравенство — ограниченный доступ к цифровым устройствам и интернету у малообеспеченных слоев населения.

4. Компетентностное неравенство — недостаток навыков использования цифровых сервисов даже при наличии технической возможности.

Так, цифровое неравенство в России носит системный характер и проявляется в четырех ключевых измерениях: географическом, возрастном, социально-экономическом и компетентностном. Преодоление такого неравенства требует комплексных мер, направленных не только на развитие инфраструктуры, но и на массовое развитие цифровых компетенций населения.

Цифровое неравенство создает серьезные риски для государственного управления, снижая эффективность цифровой трансформации [3]:

1. Несовместимость порталов оказания государственных услуг. Это может привести к дополнительным временным затратам в случае направления документов для проверки в соответствующие ведомства.

2. Ограничение эффективности цифровизации. Государственные информационные системы, такие как СМЭВ

(Система межведомственного электронного взаимодействия), не могут работать в полную силу, если значительная часть населения остается вне цифровой среды.

3. Неготовность управленческих кадров. Некоторые управленцы не готовы к работе в условиях широкого применения цифровых технологий.

4. Снижение доступности государственных услуг. Цифровизация, призванная упростить получение услуг, может, наоборот, усложнить его для уязвимых групп. Например, если гражданин не имеет доступа к интернету или не умеет пользоваться порталом «Госуслуги», он лишается возможности получить услугу в электронном виде.

5. Утечка персональных данных и мошенничество. По результатам исследований РАНХиГС в 2023 году, 72,4 % респондентов оценили риски утечки персональных данных и мошенничества как высокие.

Успешная цифровизация требует баланса между технологическими возможностями, социальной инклюзивностью и институциональной готовностью. Игнорирование цифрового неравенства нарушает этот баланс.

Для Российской Федерации региональное измерение цифрового неравенства является одним из наиболее острых вопросов. Огромная территория, различия в инфраструктуре и уровне экономического развития создают значительный разрыв между центральными и удаленными регионами страны.

Согласно данным Минцифры России, уровень проникновения электронных государственных услуг в Москве превышает 80 %, в то время как в некоторых регионах Дальнего Востока этот показатель не достигает 40 %. Это связано с недостаточным развитием широкополосного интернета в сельской местности, низкой оснащенностью местных органов власти современным программным обеспечением и оборудованием, а также дефицитом кадров, способных работать с цифровыми технологиями. Эта ситуация контрастирует с концепцией всеобъемлющей цифровой трансформации, сформулированной Президентом РФ В. В. Путиным, который отметил, что «широкая цифровая трансформация должна пронизывать каждую отрасль, предприятие, социальную сферу, систему государственного и муниципального управления, войти в жизнь каждого человека и каждой семьи». Таким образом, преодоление инфраструктурных и кадровых диспропорций между регионами является не просто технической задачей, а ключевым условием для реализации стратегического курса на создание единого и инклюзивного цифрового пространства по всей стране.

Преодоление цифрового неравенства требует комплексного подхода, интегрирующего инфраструктурные, образовательные и управленческие меры в единую стратегию. Первостепенным направлением является развитие инфраструктуры и обеспечение всеобщей доступности. Это предполагает ускоренное развитие цифровой инфраструктуры в регионах, в частности обеспечение высокоскоростным интернетом даже самые отдаленные населенные пункты через реализацию федеральных про-

грамм. Параллельно необходимо повышать экономическую доступность услуг связи, вводя льготные тарифы для социально незащищенных групп и расширяя сеть общественных точек доступа Wi-Fi. При этом принципиально важно сохранять офлайн-каналы получения услуг, чтобы цифровизация не приводила к исключению уязвимых категорий граждан; многофункциональные центры и иные очные форматы должны оставаться в доступности. Завершающим элементом этого направления выступает разработка инклюзивных интерфейсов государственных порталов и приложений, адаптированных для людей с ограниченными возможностями, пожилых граждан и малограмотных пользователей.

Не менее важным направлением является масштабная работа в сфере образования и развития цифровых компетенций. Это включает реализацию программ цифровой грамотности для населения через организацию бесплатных практических курсов на базе библиотек, МФЦ и центров социального обслуживания, где особый акцент должен делаться на прикладных навыках, таких как запись к врачу или подача электронных заявлений. Одновременно требуется системная переподготовка государственных служащих, поскольку успешная цифровая трансформация невозможна без кадров, в совершенстве владеющих компетенциями в области работы с данными, кибербезопасности и управления цифровыми платформами. Данные усилия для формирования широкого общественного доверия должны подкрепляться популяризацией цифровых сервисов через информационные кампании, разъясняющие преимущества и безопасность этих сервисов.

Наконец, успех всей работы немислим без создания адекватного нормативно-правового и институционального обеспечения. Это влечет за собой необходимость постоянного совершенствования законодательной базы,

регулирующей цифровизацию, с акцентом на защиту персональных данных и гарантии равного доступа к технологиям. В условиях современных геополитических вызовов особую актуальность приобретает стимулирование разработки и внедрения отечественных цифровых решений, что способствует укреплению технологического суверенитета. Фундаментом же для реализации всех перечисленных мер должна стать эффективная межведомственная координация на всех уровнях власти, призванная устранить дублирование функций и обеспечить единые высокие стандарты качества цифровых услуг по всей стране.

Опыт зарубежных стран, таких как Эстония, Сингапур и Китай, показывает, что успешная цифровизация возможна даже в условиях ограниченных ресурсов. Эстонская модель электронного управления e-Governance, основанная на принципе once-only (данные предоставляются единожды), может быть адаптирована для России через совершенствование СМЭВ [9].

Сингапурский опыт использования искусственного интеллекта для прогнозной аналитики также представляет интерес для российских «умных» городов. Однако прямое копирование зарубежных моделей невозможно без учета российской специфики: масштабов территории, регионального разнообразия, социально-культурных особенностей [8].

Цифровое неравенство — это не побочный эффект цифровой трансформации, а системный барьер, который может существенно ограничить ее эффективность. Только путем комплексного подхода можно построить инклюзивное цифровое государство, где технологии служат не только для повышения эффективности управления, но и для обеспечения социальной справедливости и равных возможностей для всех граждан.

Литература:

1. Федорченко С. Н. Цифровое неравенство // Большая российская энциклопедия : научно-образовательный портал. — URL : <https://bigenc.ru/c/tsifrovoe-neravenstvo-23d28c>
2. Шомполов А. Д. Цифровое неравенство регионов России: причины и последствия // Научный лидер. — 2025. — № 19 (220). — URL : <https://scilead.ru/article/8719-tsifrovoe-neravenstvo-regionov-rossii-prichin>
3. Кургаева, Ж. Ю. Цифровизация государственного управления и гражданского участия: индикаторы оценки уровня развития, вызовы и перспективы / Ж. Ю. Кургаева // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17. — № 2. — URL : <https://esj.today/PDF/46ECVN225.pdf>
4. Об утверждении Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы: указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 // Собрание законодательства РФ. — 2017. — № 20. — Ст. 2901. — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002>
5. О национальных целях развития РФ до 2030 года: указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 // Собрание законодательства РФ. — 2020. — № 30 (ч. II). — Ст. 4886. — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012>
6. Федеральный закон «Об осуществлении идентификации и (или) аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» от 29.12.2022 № 572-ФЗ // URL : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436110/
7. Кадырова, Г. М. Эффективность и результативность органов власти: учебник и практикум для вузов / Г. М. Кадырова, С. Г. Еремин, А. И. Галкин; под редакцией С. Е. Прокофьева. — Москва : Юрайт, 2025. — 247 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15814-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL : <https://urait.ru/bcode/568433>

8. Цифровая трансформация в государственном управлении [Электронный ресурс]: коллект. моногр. / Н. Е. Дмитриева, А. Г. Санина, Е. М. Стырин и др.; под ред. Е. М. Стырина, Н. Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Электрон. текст. дан. (2,3 Мб). — Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. — URL : <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/828422767.pdf>
9. The World Bank. Digital Government. — URL : <https://www.worldbank.org/ext/en/home>

Повышение эффективности процесса DevSecOps: интеллектуальный фильтр SAST-срабатываний для крупных корпоративных систем

Моряков Антон Вячеславович, студент

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

В статье рассматривается проблема высокой доли ложноположительных срабатываний статического анализа исходного кода (SAST) в среде крупных корпоративных информационных систем. Показано, что значительный объём некорректных и низкоприоритетных находок приводит к повышенной нагрузке на экспертов по безопасности, увеличению времени обработки уязвимостей и замедлению DevSecOps-процессов. Предлагается подход к внедрению интеллектуального фильтра на основе методов машинного обучения и больших языковых моделей (LLM), позволяющего автоматически классифицировать результаты SAST и передавать специалистам только подтверждённые (confirmed) случаи. Такой механизм снижает долю ложных срабатываний, ускоряет этап triage-анализа и повышает эффективность процессов безопасной разработки.

Ключевые слова: DevSecOps, SAST, статический анализ, ложноположительные срабатывания, машинное обучение, LLM, уязвимости, информационная безопасность, автоматизация triage, риск-ориентированный подход.

Современные корпоративные программные комплексы характеризуются высокой сложностью, большим объёмом исходного кода и распределёнными командами разработки. В таких условиях статический анализ безопасности (SAST) становится обязательным этапом конвейера DevSecOps, обеспечивая раннее выявление уязвимостей до стадии тестирования и эксплуатации. Однако практика показывает, что большинство промышленных SAST-инструментов генерируют значительное число ложноположительных срабатываний — от 50 до 90 % в зависимости от используемого стека и качества правил. В результате специалисты по информационной безопасности вынуждены тратить существенное время на ручную обработку отчётов, повторяющиеся triage-проверки и классификацию находок, не представляющих угрозы.

Накопление ложных срабатываний приводит к нескольким проблемам: снижению скорости прохождения релизного цикла, перераспределению ресурсов в сторону рутинной ручной проверки, увеличению срока устранения подтверждённых уязвимостей и снижению эффективности DevSecOps-процесса в целом. Для крупных организаций с распределёнными командами разработчиков и большим количеством сервисов эти трудозатраты становятся критичными, формируя «узкое место» в цепочке поставки программного обеспечения.

В этих условиях возникает потребность в создании промежуточного интеллектуального слоя, способного автоматически оценивать, фильтровать и классифицировать

результаты статического анализа. Методы машинного обучения и большие языковые модели позволяют анализировать контекст срабатываний, учитывать историю решений экспертов и определять истинные уязвимости среди большого массива сообщений. Введение подобного фильтра не заменяет экспертов, но существенно снижает объём необработанных данных, позволяя направлять их внимание только на действительно значимые случаи и обеспечивая более устойчивый и эффективный DevSecOps-процесс.

Статические анализаторы кода являются важным инструментом раннего выявления дефектов безопасности, однако их эффективность напрямую зависит от качества правил и контекста, в котором происходит анализ. Большинство промышленных SAST-решений ориентированы на широкий спектр технологий и языков, что неизбежно приводит к генерации значительного количества ложноположительных сообщений. Для крупных корпоративных систем характерна высокая неоднородность кода, использование устаревших библиотек, различий между командами разработки и нестандартных архитектурных решений, что дополнительно увеличивает риск некорректных срабатываний.

Повышенный объём сообщений создаёт серьёзную нагрузку на специалистов по безопасности, отвечающих за triage — разбор, валидацию и приоритизацию результатов SAST. В условиях ограниченных ресурсов и большого количества сервисов скорость обработки таких отчётов резко падает, а часть действительно критичных уязвимостей может теряться в массиве нерелевантных находок.

Это негативно влияет на время устранения проблем, задерживает релизы и снижает эффективность DevSecOps-процессов.

Основные причины высокой доли FP в SAST можно свести к следующим группам:

1. Ограниченность правил анализатора. Многие правила работают по сигнатурному принципу и не учитывают реальный контроль потока выполнения, что ведёт к ошибочным выводам о наличии уязвимости.

2. Неполнота контекста. Анализатор часто не учитывает специфику фреймворков, архитектуры или внутренних решений разработчиков.

3. Неактуальность или спорность самих правил. Некоторые правила генерируют срабатывания, которые формально корректны, но не представляют практической угрозы в контексте системы.

4. Перегруженность проекта условными конструкциями и legacy-кодом. Увеличивает вероятность ложных зависимостей.

5. Сложные микросервисные архитектуры. Инструмент анализирует отдельные модули вне контекста межсервисных доверенных взаимодействий.

В результате аналитики ИБ вынуждены вручную отсеивать большую часть отчётов, что ведёт к снижению пропускной способности процесса безопасной разработки.

Для устранения ограничений ручного triage требуется интеллектуальная система, способная автоматически анализировать и классифицировать SAST-срабатывания. Такой фильтр должен выполнять:

- **приоритизацию и классификацию** результатов на «подтверждённые», «сомнительные» и «ложноположительные»;
- **выделение критичных находок** для немедленной передачи эксперту;
- **обработка массива данных**, включая текст описания, фрагменты кода, тип правила, технологический стек;
- **использование исторических решений экспертов**, на основе которых обучается модель.

В условиях крупных корпоративных систем внедрение подобного механизма позволяет существенно сократить объём ручного анализа, сосредоточить внимание специалистов на действительно значимых проблемах и повысить устойчивость DevSecOps-конвейера.

Предлагаемая архитектура включает следующие компоненты:

1. Модуль сбора и нормализации данных. Преобразует выходные данные SAST в унифицированный формат, выделяет ключевые поля, нормализует кодовые фрагменты.

2. Модуль feature extraction. Формирует набор признаков: тип уязвимости, текст правила, путь к файлу, контекст кода, сложность функции, метрики стиля.

3. Модель машинного обучения или LLM-классификатор. На основе обучающего датасета (история решений экспертов) определяет вероятность того, что срабатывание является истинным.

4. Система принятия решений (Decision layer). Делит сообщения на категории:

- confirmed (передаётся эксперту),
- likely false positive (отправляется на повторную проверку или игнорируется),
- false positive (автоматически отбрасывается).

5. Интеграция с CI/CD. Фильтр размещается между SAST и платформой issue-tracking, что предотвращает попадание FP в очередь обработки.

6. Логирование и аудит. Все решения модели фиксируются для последующей проверки и дообучения.

Указанная архитектура не требует изменения существующих инструментов SAST и может быть внедрена как внешняя надстройка.

Практическое применение подобного подхода имеет следующие преимущества:

- Снижение количества ложноположительных срабатываний, попадающих к специалистам, до 60–80 %.
- Ускорение triage-процесса и сокращение времени реакции на реальные уязвимости.
- Повышение качества DevSecOps-конвейера за счёт разгрузки экспертных ресурсов.
- Минимизация ручной и рутинной работы, что снижает риск ошибок.
- Снижение среднего времени устранения подтверждённых уязвимостей (MTTR).
- Повышение прозрачности и управляемости процесса обработки находок.

Для крупных корпоративных систем с десятками сервисов и тысячами срабатываний SAST в сутки внедрение интеллектуального фильтра позволяет устранить главную проблему — перегрузку экспертов и задержки релизов.

Несмотря на эффективность подхода, существуют определённые ограничения:

1. Требование качественного датасета. Модель зависит от корректных исторических решений.
2. Риск пропуска критичных уязвимостей. Снижается использованием порогов, ручного контроля и регулярного аудита.
3. Необходимость периодического дообучения. Правила SAST и стек технологий со временем меняются.
4. Требования к безопасности данных. Внутренние фрагменты кода и решения экспертов должны обрабатываться в доверенной среде.
5. Сложность интерпретации решений LLM. Может потребоваться политика explainability.

Тем не менее, риски компенсируются архитектурой системы и политиками контроля качества.

Высокая доля ложноположительных срабатываний статического анализа является одним из ключевых факторов, снижающих эффективность процессов безопасной разработки в крупных корпоративных системах. Ручной triage в условиях большого объёма кода и распределённых команд приводит к значительным трудозатратам, задерживает релизы и усложняет своевременное устранение

реальных уязвимостей. В таких условиях необходимы механизмы, способные автоматизировать предварительную обработку результатов SAST и снизить нагрузку на экспертов по информационной безопасности.

Использование интеллектуального фильтра, основанного на методах машинного обучения и больших языковых моделей, позволяет существенно сократить объём нерелевантных сообщений, повысить качество классификации находок и передавать специалистам только подтверждённые случаи. Предложенная архитектура может быть внедрена как внешняя надстройка над существующими инструментами SAST, не требующая модификации кода разрабатываемых систем. Такой подход обеспечивает более рациональное использование ресурсов, сокращает среднее время обработки уязвимостей и повышает устойчивость DevSecOps-конвейера.

Автоматизация triage-процесса не исключает роли эксперта, но позволяет сосредоточить внимание на действительно значимых событиях, устраняя рутинные операции и снижая риск человеческой ошибки. Интеллектуальные методы анализа становятся логичным этапом развития DevSecOps-практик, обеспечивая более предсказуемое, прозрачное и эффективное управление безопасностью в условиях постоянно растущей сложности современного программного обеспечения.

Таким образом, внедрение интеллектуального фильтра SAST-срабатываний способствует повышению уровня защищённости корпоративных систем, оптимизации процессов безопасной разработки и формированию устойчивой инфраструктуры кибербезопасности в организациях с повышенными требованиями к надёжности и скорости выпуска программного обеспечения.

Литература:

1. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»: [текст с поправками на 30 ноября 2025 г.] // КонсультантПлюс. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_306454/ (дата обращения: 30.11.2025).
2. ФСТЭК России. Приказ от 25.12.2017 № 239 «Требования к защите значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Официальный сайт ФСТЭК России. — URL: <https://fstec.ru/normativnye-dokumenty/311-prikaz-fstek-rossii-ot-25-12-2017-239> (дата обращения: 30.11.2025).
3. ГОСТ Р 56939–2016 «Защита информации. Обеспечение безопасности процессов жизненного цикла программных средств» // Национальный фонд информационных ресурсов (НФИР). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136815> (дата обращения: 30.11.2025).
4. ISO/IEC 27034–1:2011 Information technology — Security techniques — Application security — Part 1: Overview and concepts. — Geneva: ISO/IEC, 2011. — 67 p. — URL: <https://www.iso.org/standard/44378.html> (дата обращения: 30.11.2025).
5. OWASP Foundation. Source Code Analysis Tools // OWASP. — URL: https://owasp.org/www-community/Source_Code_Analysis_Tools (дата обращения: 30.11.2025).
6. Rahman M., Williams L. Evaluating the False Positive Rates of Static Code Analyzers // Proceedings of the 2013 International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST). — IEEE, 2013. — P. 1–10. — DOI: 10.1109/ICST.2013.39. — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6523772> (дата обращения: 30.11.2025).
7. Beller M., Gousios G., Zaidman A. How (Much) Do Developers Use Static Code Analysis? // Empirical Software Engineering. — 2019. — Vol. 24, No. 1. — P. 105–134. — DOI: 10.1007/s10664-018-9625-x. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10664-018-9625-x> (дата обращения: 30.11.2025).
8. Kim M., Na S., Lee S. Machine Learning-Based Classification of Static Analysis Alerts to Reduce False Positives // Journal of Systems and Software. — 2021. — Vol. 181. — Art. 111030. — DOI: 10.1016/j.jss.2021.111030. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111030> (дата обращения: 30.11.2025).
9. Silva A., Ferreira H. DevSecOps Maturity Models and Automation Approaches in Large-Scale Enterprises // Computers & Security. — 2022. — Vol. 120. — Art. 102810. — DOI: 10.1016/j.cose.2022.102810. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2022.102810> (дата обращения: 30.11.2025).
10. Li Y., Shang S., Chen X. Improving SAST Efficiency with Intelligent Alert Triage Using Neural Networks // Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS '23). — ACM, 2023. — P. 1–14. — DOI: 10.1145/3576915.3607378. — URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3576915.3607378> (дата обращения: 30.11.2025).

Методика оценки эффективности внедрения SAST в распределённых командах разработки

Моряков Антон Вячеславович, студент
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

В статье рассматриваются подходы к оценке эффективности внедрения статического анализа безопасности исходного кода (SAST) в условиях крупных организаций с распределёнными командами разработки. Показано, что высокая неоднородность процессов, различия в зрелости команд, отличие технологий и инструментов приводят к значительным вариациям в качестве и объёме результатов SAST. Предлагается методика количественной и качественной оценки эффективности SAST-практик, включающая метрики покрытия, точности, времени реакции, стоимости обработки и влияния на процесс безопасной разработки. Методика позволяет определить узкие места, повысить результативность DevSecOps-процессов и повысить качество обеспечения безопасности в масштабируемых корпоративных средах.

Ключевые слова: SAST, DevSecOps, статический анализ кода, эффективность SAST, безопасная разработка, распределённые команды, информационная безопасность, качество программного обеспечения.

Внедрение статического анализа безопасности исходного кода (SAST) является одним из ключевых элементов процесса безопасной разработки программного обеспечения. В крупных организациях с распределёнными командами разработчиков эффективность использования SAST зависит не только от качества самого инструмента, но и от того, насколько последовательно и системно он интегрирован в процессы команды, как соблюдаются требования DevSecOps и насколько разработчики готовы реагировать на результаты анализа. В таких условиях одни и те же инструменты могут давать разные результаты: от значительного повышения качества кода до формальных запусков, не оказывающих заметного влияния на безопасность продукта.

Распределённая структура разработки — присутствие нескольких команд, отличающихся по технологическому стеку, уровню зрелости, культуре командной работы и плотности DevOps-практик — усложняет внедрение единых требований по SAST. Возникают различия в частоте запусков, уровне покрытия кода анализом, качестве триажа и скорости реакции на найденные уязвимости. При отсутствии формализованной методики оценки эффективности сложно определить, насколько внедрение SAST действительно снижает риск появления уязвимостей в релизах и где находятся точки роста, требующие корректировки процессов.

Также важное значение имеет измеримость результатов. В отличие от функционального тестирования или CI/CD-инфраструктуры, эффективность SAST отражается не в одном параметре, а в совокупности метрик: от количества обнаруженных дефектов и доли ложноположительных срабатываний до изменения среднего времени их обработки и влияния на качество релизов. В распределённых командах такие показатели могут отличаться в разы, что требует системного подхода к измерению и нормализации результатов.

В этих условиях появляется необходимость в разработке методики оценки эффективности SAST, которая

позволит объективно сравнивать команды, выявлять слабые места процесса безопасной разработки, измерять влияние внедрения новых инструментов и формировать единую систему метрик. Такая методика должна учитывать особенности больших корпоративных систем, организационные различия между командами и требования DevSecOps к непрерывной интеграции мер безопасности.

При масштабировании процессов безопасной разработки на множество команд возникают технические и организационные сложности, влияющие на результативность SAST. Наиболее типичные проблемы:

1. Неоднородность технологических стеков. Команды используют различные языки, фреймворки и инструменты сборки, что затрудняет единообразие правил анализа и усложняет настройку SAST.
2. Несогласованность процессов разработки. Одни команды применяют полный CI/CD и запускают анализ при каждом коммите, другие — только перед релизом. Это приводит к разрыву в качестве и скорости обработки уязвимостей.
3. Различия в уровне зрелости команд. Команды с высоким уровнем DevSecOps-зрелости умеют быстро реагировать на отчёты SAST и устранять дефекты, а менее зрелые — склонны игнорировать предупреждения или откладывать исправления.
4. Низкая вовлечённость разработчиков. В отсутствие общей методологии и прозрачных метрик разработчики часто воспринимают SAST как препятствие, а не как инструмент повышения качества.
5. Высокая доля ложноположительных срабатываний. Неправильно подобранные правила увеличивают нагрузку на разработчиков и специалистов ИБ, создавая «усталость от алертов».
6. Отсутствие централизованной аналитики. Без единой системы сбора данных невозможно объективно оценивать эффективность SAST в разных частях организации.

Эти проблемы требуют системного подхода и формализации процесса оценки.

Методы оценки должны учитывать как технические, так и организационные параметры. Наиболее значимые метрики:

1. Покрытие анализа (Coverage):
 - доля репозиторий, где интегрирован SAST;
 - доля коммитов, сопровождающихся запуском анализа;
 - процент строк кода, проходящих проверку.
2. Качество результатов:
 - доля ложноположительных срабатываний;
 - соотношение критичных и некритичных находок;
 - динамика появления повторяющихся уязвимостей.
3. Скорость обработки:
 - среднее время реакции команды на отчёт (Mean Time to Triage);
 - среднее время устранения уязвимости (MTTR);
 - доля уязвимостей, устранённых до релиза.
4. Влияние на процесс разработки:
 - количество отклонённых merge-запросов из-за проблем безопасности;
 - количество релизов, задержанных из-за критичных находок.
5. Зрелость команд:
 - частота запусков SAST;
 - соответствие требованиям DevSecOps;
 - индекс безопасности (Security Compliance Index).
6. Экономическая эффективность:
 - трудозатраты на triage;
 - стоимость устранения уязвимостей на разных стадиях SDLC;
 - снижение числа инцидентов, связанных с дефектами кода.

На основе этих метрик формируется комплексная оценка эффективности SAST.

Методика включает пять этапов:

1. Сбор базовых данных. Выполняется инвентаризация репозиторий, используемых языков, наличие интеграции SAST, частота запусков и объём находок.
2. Нормализация показателей. Для разных стеков и систем устанавливаются корректирующие коэффициенты, что позволяет сравнивать команды с учётом особенностей их среды.
3. Расчёт ключевых показателей (KPI SAST). Выводятся сводные метрики: покрытие анализа, MTT, MTTR, доля FP, средняя критичность находок.
4. Формирование интегрального индекса эффективности. Используется взвешенная модель: каждой метрике придаётся вес в зависимости от значимости для организации.
5. Анализ динамики и выявление проблем.
 - сравнение команд между собой;
 - определение узких мест: низкое покрытие, высокая доля FP, долгие сроки устранения;
 - формирование рекомендаций по улучшению.

Методика позволяет оценить эффективность как в разрезе команды, так и в разрезе продукта или всего предприятия.

Для автоматизации оценки необходима централизованная система:

1. Сбор данных: Интеграция с GitLab/GitHub, CI/CD, Jira, SAST-консолями.
2. Хранилище аналитики: Единая база данных с историей запусков и найденных уязвимостей.
3. Модуль расчёта метрик: Автоматический пересчёт KPI и индексов по командам.
4. Визуализация. Панели мониторинга (dashboard):
 - состояние команд;
 - динамика обнаружений;
 - критичные показатели.
5. Модуль уведомлений: Оповещение команд при ухудшении ключевых показателей (например, рост MTTR или FP).

Такой подход обеспечивает прозрачность и измеримость процессов.

Внедрение статического анализа безопасности исходного кода является необходимым условием повышения уровня защищённости программного обеспечения в крупных организациях, однако сама по себе интеграция SAST не гарантирует эффективности. В распределённых командах, работающих с различными технологическими стеками и неодинаковой зрелостью процессов разработки, результативность применения SAST может существенно различаться. Это делает необходимым формирование формализованной методики оценки, позволяющей объективно измерять влияние инструмента на безопасность и качество продукта.

Предложенная методика объединяет технические, организационные и процессные метрики, обеспечивая комплексный подход к оценке покрытия, качества триажа, скорости реакции команд и эффективности устранения уязвимостей. Использование централизованного мониторинга, нормализации показателей и интегрального индекса позволяет сравнивать команды между собой, выявлять узкие места и определять направления развития DevSecOps-практик. Такой подход делает работу с SAST предсказуемой, измеримой и управляемой.

Применение методики на практике показывает, что системный анализ метрик способствует росту дисциплины разработки, снижению доли ложноположительных срабатываний, ускорению обработки реальных уязвимостей и повышению зрелости процессов безопасной разработки. Это позволяет превратить использование SAST из формальной процедуры в эффективный инструмент обеспечения безопасности программного обеспечения, соответствующий требованиям современного корпоративного уровня и поддерживающий стратегическую устойчивость ИТ-инфраструктуры.

Таким образом, методика оценки эффективности SAST является важным элементом развития DevSecOps в крупных предприятиях и обеспечивает основу для непрерывного улучшения процессов безопасной разработки в условиях масштабируемых и распределённых команд.

Литература:

1. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // КонсультантПлюс. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/ (дата обращения: 30.11.2025).
2. ФСТЭК России. Приказ от 25.12.2017 № 239 «Требования к защите значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Официальный сайт ФСТЭК России. — URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-25-dekabrya-2017-g-n-239> (дата обращения: 30.11.2025).
3. ГОСТ Р 56939–2016 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования» // Национальный фонд информационных ресурсов (НФИР). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200135525> (дата обращения: 30.11.2025).
4. ISO/IEC 27034–1:2011 Information technology — Security techniques — Application security — Part 1: Overview and concepts. — Geneva: ISO/IEC, 2011. — 67 p. — URL: <https://www.iso.org/standard/44378.html> (дата обращения: 30.11.2025).
5. Islam Elkhalfa, Bilal Ilyas. Static Code Analysis: A Systematic Literature Review and an Industrial Survey // Blekinge Institute of Technology. — URL: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2_%3A947354/FULLTEXT03.pdf (дата обращения: 30.11.2025). Diva Portal
6. Zachary Douglas Wadhams, Clemente Izurieta, Ann Marie Reinhold. Barriers to Using Static Application Security Testing (SAST) Tools: A Literature Review // Proceedings of Workshop on Human-Centric Software Engineering & Cyber Security (HCSE&CS-2024), co-located with 39th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering. — URL: <https://www.montana.edu/cyber/products/Barriers.pdf> (дата обращения: 30.11.2025). montana.edu+1
7. Mingjie Shen, Akul Pillai, Brian A. Yuan, James C. Davis, Aravind Machiry. An Empirical Study on the Use of Static Analysis Tools in Open Source Embedded Software // arXiv preprint, 2023. — URL: <https://arxiv.org/abs/2310.00205> (дата обращения: 30.11.2025). arXiv

Формальное описание строго обратимой динамической модели: две архитектуры на основе общего принципа обратимого псевдостохастического процесса

Музалёв Олег Николаевич, студент

Сибирский государственный индустриальный университет (г. Новокузнецк)

В работе представлена новая архитектура строго обратимого преобразования двоичных массивов, основанная на обратимом стохастическом процессе, вдохновлённом нейронной организацией. Модель использует минимальную двухслойную структуру, где каждый элемент функционирует как пороговый нейрон, активируясь в зависимости от взвешенной суммы сигналов от своей окрестности. Обратимость обеспечивается не за счёт таблиц или истории, а за счёт встроенной динамики: либо через переходники (модель 1), либо через динамически назначаемые пороги (модель 2). Предложены и формально описаны обе архитектуры. Система экспериментально верифицирована на массивах 7×7 и 77×77, подтверждена строгая обратимость. Архитектура идеально подходит для энергоэффективных и аппаратно-дружелюбных криптографических приложений.

Ключевые слова: обратимые вычисления, двоичные массивы, пороговая логика, нейроморфные вычисления, блочное шифрование, криптографические примитивы, стохастические процессы, динамические пороги.

Введение

Современные криптографические системы, такие как AES или ChaCha20, полагаются на сложные раундовые преобразования, S-блоки и таблицы подстановок, что делает их вычислительно затратными при реализации на аппаратном уровне. В данной работе предлагается альтернативный подход — архитектура, вдохновлённая принципами работы нейронных сетей, но лишённая необходимости обучения. Вместо этого система использует фиксированные или ключевые веса связей и управляемую динамику активации для обеспечения строгой обратимости и детерминированного восстановления состояния.

Актуальность разработки обусловлена растущим спросом на энергоэффективные, аппаратно-дружелюбные и потенциально пост-квантовые криптографические примитивы, особенно в условиях развития edge-вычислений и нейроморфных технологий.

Общий принцип: обратимый псевдостохастический процесс на нейронной организации

1. Нейронная организация [1]

Система состоит из квадратного массива $N \times N$ элементов.

Каждый элемент (i,j) функционирует аналогично пороговому нейрону:

Имеет окрестность $N(i,j) \subseteq \{1, \dots, N\} \times \{1, \dots, N\}$, например, квадрат $n \times n$, где $n < N$.

Связан с элементами своей окрестности весами $w_{(i,j),(k,l)} \in \{-1, +1\}$, задающими силу и направление влияния.

Получает входной сигнал от окрестности:

$$S_{i,j}^{(t)} = \sum w_{(i,j),(k,l)} \cdot M_{k,l}^{(t)}$$

Активируется (становится 1) или остаётся пассивным (0) в зависимости от функции активации.

2. Обратимый стохастический процесс

Состояние массива на шаге t — это активное множество $A^{(t)}$.

Процесс эволюции:

$$A^{(t)} \rightarrow (\text{активация}) \rightarrow A^{(t+1)}$$

— детерминирован, но псевдослучайно меняет структуру.

Обратимость достигается не через сохранение истории, а через встроенную логику динамики, зависящую от:

Топологии связей (ключ),

Функции активации (модель 1 или 2),

Структуры состояния (переходники или пороги).

3. Двухслойная структура (концептуальная визуализация)

Траектория активации следует симметричному шаблону с переключением между слоями — концептуально это можно представить следующим образом:

Двухслойная 2-х и 3-х компонентная сеть:

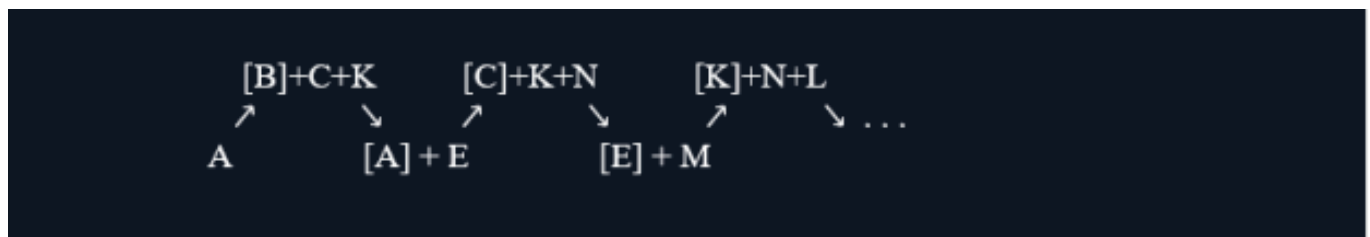


Рис. 1.

Трёхслойная 2-х компонентная сеть:

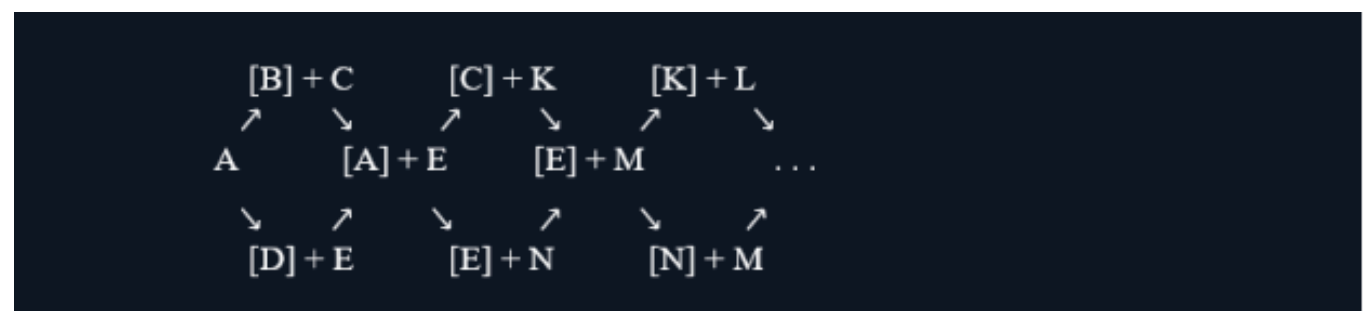


Рис. 2

Здесь:

Наборы в квадратных скобках [] — состояние предыдущего шага.

Наборы без скобок — текущий шаг.

Храним в памяти только указанные наборы текущего шага — множество активации (входящий и уходящий наборы).

Каждый текущий набор однозначно активирует следующий.

Симметричная активация как слева (прямой ход), так и справа (обратный ход) обеспечивает точное восстановление исходного состояния при обратном проходе.

Формальное математическое описание архитектуры

1. Пространство состояний и ключ

Пусть задано целое $N \geq 2$.

Бинарный массив: $M \in \{0,1\}^{N \times N}$.

Для каждого элемента (i,j) задана фиксированная окрестность:

$$N(i,j) \subseteq \{1, \dots, N\} \times \{1, \dots, N\}, (i,j) \notin N(i,j)$$

Каждой паре $((i,j), (k,l))$, где $(k,l) \in N(i,j)$, сопоставлен вес связи:

$$w_{(i,j),(k,l)} \in \{-1, +1\}$$

Совокупность всех весов образует 4D-тензор связей:

$$W = \{w_{(i,j),(k,l)}\}$$

Тензор W — секретный ключ $K = W$.

2. Структура состояния

На каждом шаге t система хранит два множества:

$A^{(t)} \subseteq \{1, \dots, N\}^2$ — активное множество (элементы со значением 1),

$P^{(t)} \subseteq A^{(t-1)}$ — переходники (пассивные элементы из предыдущего активного множества, не участвовавшие в активации на шаге t).

Важно:

$$A^{(t-1)} = I^{(t)} \cup P^{(t)}, I^{(t)} \cap P^{(t)} = \emptyset$$

где:

$I^{(t)}$ — элементы из $A^{(t-1)}$, активировавшие $A^{(t)}$,

$P^{(t)}$ — переходники, не участвовавшие в активации.

3. Функция активации (общий вид)

На шаге t для каждого элемента (i,j) вычисляется входной сигнал:

$$S_{i,j}^{(t)} = \sum w_{(i,j),(k,l)} \cdot \mathbb{1}((k,l) \in A^{(t)} \cup P^{(t)})$$

где $\mathbb{1}(\cdot)$ — индикатор принадлежности.

Элемент (i,j) становится активным на шаге $t+1$, если выполняется условие активации:

Функция активации $(S_{i,j}^{(t)}, p_{i,j}) = \text{истина}$

где $p_{i,j}$ — порог (может быть фиксированным или динамическим).

4. Обратимость (общий принцип)

Обратимость достигается за счёт того, что структура состояния $A^{(t)} \cup P^{(t)}$ однозначно определяет предыдущее состояние $A^{(t-1)}$ и $P^{(t-1)}$ при известном ключе W .

При обратном ходе:

Из текущего $A^{(t)} \cup P^{(t)}$ выделяются переходники $P^{(t-1)}$ по их пассивности (они не активируют элементы при обратном применении правила).

Восстанавливается $A^{(t-1)}$ как множество, которое могло бы активировать $A^{(t)}$ с учётом $P^{(t-1)}$.

Модель 1: с переходниками и фиксированным порогом

1. Функция активации

Элемент активируется, если:

$$S_{i,j}^{(t)} > p$$

где p — фиксированный порог (например, $p = 0$).

2. Формирование нового состояния

$$A^{(t+1)} = \{(i,j) \mid S_{i,j}^{(t)} > p\}$$

$$P^{(t+1)} = A^{(t)} \setminus \text{Supp}(A^{(t+1)})$$

где $\text{Supp}(A^{(t+1)})$ — элементы из $A^{(t)}$, реально участвовавшие в активации.

3. Свойства

Количество активных элементов: $\sim N^2 / 2$ (при $p=0$ и случайных весах).

Требуется хранить два множества — текущее и предыдущее.

Высокая плотность активации \rightarrow хорошая диффузия.

Простая логика \rightarrow подходит для начального анализа.

Модель 2: с динамическими порогоми и без переходников

1. Функция активации

Элемент активируется, если:

$$S_{ij}^{(t)} = p_{ij}$$

где p_{ij} — индивидуальный динамический порог элемента (i,j) .

2. Назначение порога

После выхода из текущего активированного множества элемента (i,j) , его порог назначается равным:

$$p_{ij}(\text{новый}) := S_{ij}^{(t)}$$

(то есть, сумме сигналов, при выходе из активированного множества).

3. Свойства и обратимость

Количество активных элементов: $\sim N^2 / m$ (при $p \in \{-m/2, +m/2\}$ и случайных весах, равномерном распределении связей и порогов, m — разброс значений порогов).

При обратном ходе:

$$\text{То же условие активации: } S_{ij}^{(t)} = p_{ij},$$

Но p_{ij} — это значение, сохранённое при прямом ходе,

Только то же самое предыдущее состояние сможет воспроизвести ту же сумму $S_{ij}^{(t)} = p_{ij}$,

Это гарантирует восстановление.

Сравнение моделей

Критерий	Модель 1 (с переходниками)	Модель 2 (с динамическими порогами)
Обратимость	Через сохранение переходников	Через динамические пороги
Количество активных элементов	1. $\sim N^2 / 2$	2. $\sim N^2 / m$
Память	Два множества	Текущее + индивидуальные пороги
Сложность реализации	Простая	Средняя
Энергоэффективность	Средняя	Высокая
Криптографическая плотность	Высокая	Очень высокая
Подходит для	Анализа, начального шифрования	Аппаратуры, энергоэффективных систем

Блочное шифрование и аппаратная реализация

Система реализует блочное шифрование, где блок данных равен размеру массива $N \times N$.

Процесс шифрования состоит из фиксированного числа итераций, после чего массив передаётся в зашифрованном виде.

Дешифрование осуществляется по тому же алгоритму в обратном порядке — с тем же ключом и с гарантией восстановления исходного состояния.

Хотя текущая программная реализация выполняется последовательно, архитектура изначально спроектирована для параллельного исполнения на специализированном оборудовании (FPGA, нейроморфные чипы), что позволяет прогнозировать значительный прирост производительности.

В предлагаемой модели не требуется памяти для хранения истории или таблиц подстановок — только текущее и предыдущее состояния активации. Это делает систему идеальной для встраивания в аппаратные модули безопасности, IoT-устройства и edge-системы.

Экспериментальная верификация

Система протестирована на массивах:

7×7: входной паттерн → $1..10^5$ шага вперёд → хаос → $1..10^5$ шага назад → точное восстановление.

77×77: подтверждена стабильность, отсутствие сбоев и потеря обратимости.

Все операции на шаге в текущей реализации — последовательны. Скорость работы на нейроморфных структурах — предстоит измерить в будущих исследованиях.

Система обладает высокой чувствительностью к изменению входных данных: потеря даже одного бита делает восстановление невозможным, что обеспечивает защиту от частичного перехвата, но требует надёжного канала передачи. Пространство ключей формируется комбинацией: (1) тензора связей (± 1 веса), (2) начальных порогов элементов, (3) последовательности режимов активации, (4) количества шагов — что в целом даёт экспоненциально большое пространство ключей.

Обсуждение и перспективы

Архитектура открывает новые направления:

Пост-квантовая криптография: сложность восстановления ключа без знания траектории.

Энергоэффективные вычисления: строгая обратимость → потенциально нулевое тепловыделение (по Ландауэру).
 Нейроморфная безопасность: интеграция криптографии прямо в “нейронную” архитектуру чипа.
 Дальнейшие исследования могут быть направлены на:
 Формализацию доказательства обратимости.
 Оптимизацию под конкретные аппаратные платформы.
 Сравнение скорости и безопасности с AES/ChaCha20 на FPGA/Loihi.
 Измерение реальной производительности на нейроморфных чипах.

Заключение

Предложенная архитектура представляет собой новый класс строго обратимых криптографических примитивов, сочетающих в себе идеи нейронных сетей, пороговой логики и блочного шифрования. Её ключевые потенциальные преимущества — параллельность, аппаратная эффективность, масштабируемость и строгая обратимость — делают её перспективной для внедрения в современные системы защиты данных, особенно в условиях развития нейроморфных и энергоэффективных вычислений. Текущая программная реализация подтверждает корректность и обратимость системы; следующим шагом является её аппаратная реализация и измерение производительности.

Литература:

1. Музалёв, О. Н. Обратимый стационарный псевдостochastic процесс с нейронной организацией для блочного шифрования / О. Н. Музалёв. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2025. — № 38 (589). — С. 5–9. — URL: <https://moluch.ru/archive/589/128522>.
2. Toffoli T. Reversible Computing // Automata, Languages and Programming. — 1980.
3. Intel Labs. Loihi 2: A Neuromorphic Research Chip. — 2021.
4. ГОСТ Р 50922–2008. Защита информации. Основные термины и определения.

Нелинейные паттерны в сетевом трафике и их моделирование с использованием нейронных операторов Вольтерра

Севастей Егор Александрович, студент магистратуры
 Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

В данной статье рассматриваются методы выявления нелинейных паттернов сетевого трафика на основе применения нейронных операторов Вольтерра. Показано, что трафик современных сетей характеризуется высокой степенью нелинейности, наличием скрытых корреляций и сложной динамической структурой. Использование нейронных сетей Вольтерра позволяет эффективно моделировать такие процессы благодаря способности описывать нелинейные зависимости различных порядков. Представлены архитектурные принципы НС Вольтерра, примеры паттернов аномалий и направления применения подхода при построении систем обнаружения атак.

1. Введение

Современный сетевой трафик отличается высокой вариативностью, сложными нелинейными зависимостями, эффектами самоподобия и нестабильностью параметров во времени. Такие свойства трафика делают задачи обнаружения аномалий и предсказания атак особенно сложными: классические модели линейного анализа и простые статистические методы не способны эффективно выявлять тонкие изменения поведения или сложные скрытые паттерны.

В условиях роста интенсивности кибератак особую актуальность приобретает разработка методов анализа, способных выявлять **сложные нелинейные паттерны**, характерные для аномального или вредоносного поведения в сети. Одним из перспективных подходов является использование **нейронных операторов Вольтерра**, основанных на идее разложения нелинейной системы на набор ядер различного порядка.

2. Нелинейность сетевого трафика и паттерны поведения

Исследования показывают, что сетевой трафик обладает следующими свойствами:

Самоподобие
Трафик сохраняет статистическую структуру при масштабировании, что характерно для многослойных сетей передачи данных.

Неоднородность во времени
Наблюдаются резкие изменения интенсивности запросов и неожиданные всплески активности.

Нелинейные корреляции
Трафик имеет зависимость не только от непосредственных предыдущих значений, но и от комбинаций событий в прошлом — иногда довольно длительном.

Многоуровневые паттерны
Паттерны можно разделить на:

- протокольные (например, формы запросов),
- поведенческие (действия пользователей),
- временные (частота, длинные и короткие паузы),
- структурные (граф взаимодействий между узлами).

Особенный интерес представляет задача выявления **нелинейных паттернов**, возникающих при:

- подготовке низкоинтенсивных атак (Low-and-Slow),
- сканировании сети с переменной скоростью,
- скрытых каналах связи,
- аномалиях, маскирующихся под легитимный трафик.

3. Математические основы операторов Вольтерра

Оператор Вольтерра — это обобщение линейного свёрточного оператора. Он позволяет описать нелинейную динамическую систему в виде разложения по степеням:

$$y(t) = h_0 + \int h_1(\tau)x(t - \tau) d\tau + \int \int h_2(\tau_1, \tau_2)x(t - \tau_1)x(t - \tau_2) d\tau_1 d\tau_2 + \dots$$

где:

- h_1 — ядро первого порядка (линейная часть),
- h_2 — ядро второго порядка (квадратичные нелинейности),
- h_3 — ядро третьего порядка (кубические нелинейности).

Таким образом, оператор Вольтерра способен описывать:

- временную зависимость трафика,
- нелинейные комбинации признаков,
- взаимодействие событий на разных временных масштабах.

Именно это делает его идеальным инструментом анализа сетевых паттернов.

4. Нейронные сети Вольтерра

Нейронная сеть Вольтерра — это нейронная модель, в которой слои построены на нелинейных ядрах Вольтерра. В отличие от обычных нейросетей:

Архитектура	Учитывает только линейные связи	Учитывает нелинейности n-го порядка
CNN	да	ограниченно
LSTM/GRU	да	слабая явная нелинейность
Transformer	да	косвенно
Volterra NN	нет	да, явно и математически точно

НС Вольтерра может моделировать сложные сочетания событий в трафике, например:
«если запросы А, В, С происходили в пределах 0.3 секунд друг от друга → фиксируется аномальная последовательность».

НС Volterra идеально подходят для задач, где важна не только временная последовательность, но и **нелинейные комбинации различных признаков**.

5. Паттерны аномалий и их моделирование

Использование операторов Вольтерра позволяет моделировать такие типы аномалий:

1. Квадратичные паттерны (порядок 2)

Например, комбинации двух обычных действий приводят к подозрительным.

2. Кубические паттерны (порядок 3)

Сложные взаимодействия между тремя и более параметрами (часто встречается в АРТ-атаках).

3. Длительные скрытые зависимости

Операторы Вольтерра способны фиксировать даже слабые корреляции.

4. Спектральные и фрактальные паттерны

Хорошо подходят для анализа трафика с нелинейным спектром.

6. Применение в системах обнаружения атак

Сети Вольтерра позволяют:

- обнаруживать низкоинтенсивные атаки;
- фиксировать скрытые корреляции;
- анализировать зашифрованный трафик без расшифровки;
- выявлять сложные многокомпонентные аномалии.

Данный подход особенно эффективен при моделировании паттернов:

- сканирования,
- DDoS,
- аномальных последовательностей запросов,
- попыток обхода IDS.

7. Заключение

Анализ нелинейных паттернов сетевого трафика представляет собой ключевую задачу современной кибербезопасности. Нейронные сети Вольтерра являются перспективным инструментом для её решения благодаря способности моделировать нелинейные зависимости различных порядков.

Методы, основанные на операторах Вольтерра, обеспечивают высокую чувствительность к скрытым аномалиям и позволяют выявлять сложные паттерны, недоступные для классических нейросетей.

Литература:

1. Шелухин О. И., Осин А. В., Смольский С. М. Самоподобие и фракталы. Телекоммуникационные приложения. — М.: Физматлит, 2008. — 368 с.
2. Шелухин О. И. Сетевые аномалии: обнаружение, локализация, прогнозирование. — М.: Горячая линия — Телеком, 2019. — 448 с.
3. Шелухин О. И., Рыбаков С. Ю. Статистические характеристики фрактальной размерности трафика IoT — (журнал «Труды учебных заведений связи», 2023).
4. Шелухин О. И., Рыбаков С. Ю., Ванюшина А. В. Оценка характеристик мультифрактального спектра фрактальной размерности сетевого трафика и компьютерных атак в IoT. — Том 10, № 3, 2024, «Труды учебных заведений связи». С. 104–115.

Применение и особенности программируемых логических контроллеров в автоматизации малого производства

Туманов Иван Денисович, студент;

Леонтьев Никита Сергеевич, студент

Научный руководитель: Ахметшина Элеонора Газинуровна, кандидат технических наук, доцент
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

В данной статье рассматриваются вопросы автоматизации технологических процессов на предприятиях малого бизнеса. Проведен анализ технических средств управления, обоснован выбор программируемых логических контроллеров (ПЛК) как основного элемента системы автоматизации. Описана архитектура ПЛК, стандарты программирования ИЕС 61131-3 и приведены примеры практического применения в типовых задачах. Особое внимание уделено критериям выбора оборудования с точки зрения экономической эффективности и надежности.

Application and features of programmable logic controllers (PLCs) in small production automation

Введение

В современных экономических условиях предприятия малого и среднего бизнеса сталкиваются с жесткой конкуренцией. Ключевыми факторами выживания и развития становятся снижение себестоимости продукции, повышение ее качества и минимизация человеческого фактора. Решение этих задач невозможно без внедрения систем автоматизации.

Если крупные промышленные гиганты используют сложные распределенные системы управления (DCS), то для малого производства требуются решения, сочетающие в себе гибкость, простоту эксплуатации и доступную стоимость. Центральным элементом таких систем выступает программируемый логический контроллер (ПЛК).

Целью данной работы является анализ особенностей применения ПЛК для решения задач управления в условиях малого производства, а также рассмотрение их преимуществ перед альтернативными методами управления.

1. История и предпосылки появления ПЛК

До появления микропроцессорной техники автоматизация строилась на базе релейно-контактных схем. Шкафы управления занимали огромные площади, содержали сотни электромеханических реле и таймеров.

Основные недостатки релейных систем:

- Сложность перенастройки: Изменение логики работы требовало физического переподключения проводов.
- Износ: Механические контакты имеют ограниченный ресурс срабатывания.
- Сложность диагностики: Поиск неисправности в шкафу с сотнями реле мог занимать часы или дни.

Первый ПЛК (Modicon 084) был разработан в 1968 году именно для замены релейных шкафов в автомобильной промышленности (General Motors). С тех пор концепция ПЛК эволюционировала, но суть осталась прежней: это промышленный компьютер, который сканирует входы, выполняет программу пользователя и переключает выходы.

2. Архитектура и принцип действия ПЛК

ПЛК принципиально отличается от обычного офисного компьютера или микроконтроллера (типа Arduino) своей архитектурой, адаптированной под жесткие условия эксплуатации.

2.1. Аппаратная часть

Типовой ПЛК состоит из следующих модулей:

- Центральный процессор (CPU): «Мозг» системы, выполняющий программу.
- Модуль питания: Преобразует сетевое напряжение (обычно 220В AC или 24В DC) в рабочее напряжение внутренних схем.

Модули ввода:

- Дискретные входы: Получают сигналы «0» или «1» (кнопки, концевые выключатели, датчики наличия).
- Аналоговые входы: Измеряют непрерывные величины (температура, давление, уровень) и преобразуют их в цифровой код.

— Модули вывода: Управляют исполнительными механизмами (пускатели двигателей, лампы индикации, соленоидные клапаны).

— Коммуникационные интерфейсы: Порты (Ethernet, RS-485) для связи с компьютером, панелями оператора (HMI) или другими контроллерами.

2.2. Циклический принцип работы

Работа ПЛК строится по циклическому алгоритму, который повторяется бесконечно (Scan Cycle):

- Чтение входов: Опрос состояния всех подключенных датчиков и запись их значений в память.
- Выполнение программы: Процессор последовательно обрабатывает команды, заложенные пользователем.
- Запись выходов: На основе результатов программы процессор подает сигналы на выходные клеммы.
- Обслуживание: Самодиагностика и обмен данными по сети.

Время одного цикла обычно составляет от 1 до 10 миллисекунд, что обеспечивает практически мгновенную реакцию системы.

3. Стандарты программирования (IEC 61131–3)

Одним из главных преимуществ ПЛК является стандартизация. Международный стандарт IEC 61131–3 определяет 5 языков программирования, что позволяет инженерам легко переходить от одного производителя оборудования к другому. Для малого производства наиболее актуальны три языка:

3.1. Ladder Diagram (LD) — Язык релейных диаграмм

Графический язык, который визуально повторяет электрические схемы.

- Плюсы: Интуитивно понятен электрикам, прост в отладке.
- Применение: Идеален для простых логических операций (пуск/стоп двигателя, блокировки).

3.2. Function Block Diagram (FBD) — Язык функциональных блоков

Программа строится из готовых блоков (таймеры, счетчики, триггеры, ПИД-регуляторы), соединенных линиями связи.

- Плюсы: Наглядность потоков данных.
- Применение: Управление непрерывными процессами, обработка аналоговых сигналов.

3.3. Structured Text (ST) — Структурированный текст

Текстовый язык высокого уровня, напоминающий Pascal или C.

- Плюсы: Мощные возможности для математических вычислений и сложных алгоритмов.
- Применение: Сложная обработка данных, циклы, работа с массивами.

4. Практические примеры автоматизации в малом бизнесе

Рассмотрим конкретные кейсы внедрения ПЛК на малых предприятиях.

4.1. Автоматизация упаковочной линии (Пищевое производство)

Задача: Обеспечить движение конвейера, остановку тары под дозатором, наполнение и дальнейшее перемещение.

Алгоритм работы системы:

- Оператор нажимает кнопку «ПУСК».
- ПЛК включает двигатель конвейера.
- Оптический датчик фиксирует наличие пустой банки.
- ПЛК останавливает конвейер и открывает клапан дозатора.
- Тензодатчик (весы) сообщает, что заданный вес набран.
- ПЛК закрывает клапан и снова включает конвейер.

Использование ПЛК здесь позволяет легко менять вес дозирования или скорость ленты через панель оператора, не залезая в механику станка.

4.2. Управление микроклиматом в тепличном хозяйстве

Задача: Поддержание температуры и влажности в заданных пределах.

Реализация:

В данном случае ПЛК работает с аналоговыми сигналами. К входам подключены датчики температуры (RTD) и влажности (4–20 мА).

- Если температура ниже 18°C — ПЛК включает обогрев.
- Если температура выше 25°C — ПЛК открывает форточки проветривания.
- Если влажность ниже нормы — включается система полива/тумана.

Преимущество ПЛК здесь в возможности реализовать ПИД-регулирование, которое позволяет удерживать температуру точно, без резких скачков, что критично для растений.

5. Критерии выбора ПЛК для малого предприятия

При выборе оборудования инженер должен руководствоваться принципом «необходимой достаточности». Избыточная функциональность ведет к неоправданным затратам.

Основные факторы выбора:

- Количество входов/выходов (I/O): Необходимо подсчитать все датчики и исполнительные механизмы и добавить 20 % резерва. Для малых задач обычно хватает «компактных» ПЛК (моноблоков) с 10–20 точками ввода/вывода.
- Тип питания: Для безопасности персонала на малых производствах рекомендуется использовать питание 24В DC.
- Среда программирования: Желательно выбирать контроллеры с бесплатным или недорогим ПО (например, CoDeSys или фирменные утилиты производителей типа ОВЕН, Delta, Schneider Electric).
- Наличие экрана: Некоторые модели ПЛК имеют встроенный экран и кнопки, что позволяет сэкономить на покупке отдельной панели оператора.

6. Экономическая эффективность внедрения

Внедрение ПЛК требует первоначальных вложений, однако они окупаются за счет следующих факторов:

Фактор экономии	Описание
Снижение брака	Человеческий фактор исключается, дозировка и режимы обработки становятся точными
Экономия энергоресурсов	Оптимизация работы двигателей и нагревателей снижает потребление электричества
Сокращение простоев	Высокая надежность ПЛК и быстрая диагностика уменьшают время ремонта

Заключение

Проведенный анализ показывает, что программируемые логические контроллеры являются оптимальным решением для автоматизации малого производства. Они сочетают в себе промышленную надежность, гибкость настройки и относительную простоту освоения.

Для специалиста по управлению в технических системах навык работы с ПЛК является фундаментальным. Переход от релейных схем и ручного управления к программному управлению на базе ПЛК позволяет малым предприятиям повышать качество продукции, снижать издержки и успешно конкурировать на рынке. Тенденции развития (IoT, удаленный доступ) говорят о том, что роль контроллеров в будущем будет только расти.

Литература:

1. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. — М.: СОЛОН-Пресс, 2018.
2. Минаев И. Г. Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера. — Ставрополь: АГРУС, 2019.
3. Международный стандарт IEC 61131–3. Programmable controllers — Part 3: Programming languages.
4. Официальная документация по ПЛК Siemens S7–1200 / ОВЕН ПЛК.

Алгоритм устранения типовых неисправностей маршрутизации

Яковлев Алексей Викторович, кандидат технических наук, доцент;
Моисеев Олег Владимирович, кандидат технических наук, доцент;
Захарова Ирина Николаевна, сотрудник;
Шишкина Софья Игоревна, сотрудник
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации (г. Орел)

В данной статье рассматривается алгоритм устранения типовых неисправностей маршрутизации, который является основой стабильной работы сетей любого масштаба. Описаны методы диагностики проблем на физическом, канальном и сетевом уровнях, а также подходы к анализу протоколов маршрутизации IGP и EGP.

Ключевые слова: маршрутизация, интерфейс, конфигурация, неисправности, трассировка.

Эффективная маршрутизация — основа стабильной работы любой сети, от небольшой офисной до глобальных инфраструктур интернет провайдеров. Она представляет собой процесс определения оптимального пути для передачи сетевого пакета от исходного узла к целевому через совокупность промежуточных устройств. Даже в правильно спроектированной и изначально исправной инфраструктуре со временем могут возникать проблемы, требующие оперативного и систематизированного вмешательства. Сбои в маршрутизации приводят к потере связности, увеличению задержек, образованию петель и, как следствие, к простоя критически важных процессов.

В современной сетевой инфраструктуре устойчивая и предсказуемая работа маршрутизации является не просто желательным признаком, а базовым принципом корректного функционирования всей информационной системы. Отказоустойчивость, масштабируемость и производительность сети напрямую зависят от надежности протоколов маршрутизации и корректности их конфигурации. Для обеспечения этой стабильности и минимизации времени простоя при возникновении инцидентов необходим четкий, логически выверенный план действий. Таким планом служит алгоритм устранения типовых неисправностей маршрутизации, представленный на рисунке 1.

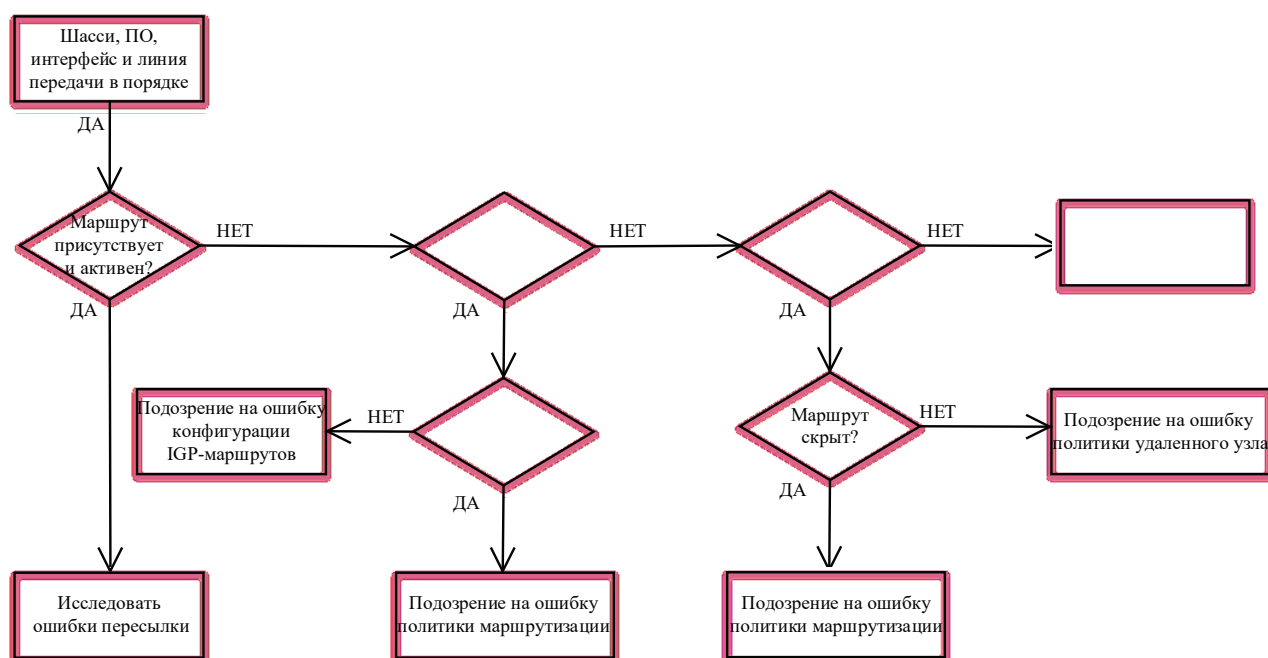


Рис. 1. Алгоритм устранения неисправностей маршрутизации

Когда сеть перестает корректно функционировать, то первоначальным и основополагающим шагом в процессе диагностики является комплексная оценка состояния основных компонентов сетевой инфраструктуры на физическом и канальном уровнях модели OSI. В ходе данной

проверки определяют есть ли неисправность в аппаратной и программной частях.

В аппаратной части следует обратить внимание на:

— шасси и блоки питания: необходимо визуально проверить индикаторы питания на маршрутизаторах и ком-

мутаторах. Отказ системы охлаждения может привести к перегреву и аварийному отключению оборудования.

- сетевые интерфейсы: следует обратить внимание на статус портов (Up/Down) и индикацию активности (Link). Постоянно горящий, но не мигающий индикатор link может указывать на аппаратную неисправность порта или кабеля.

- линии передачи данных: требуется физическая проверка патч-кордов, оптоволоконных линий и других сред передачи. Необходимо убедиться в целостности кабеля, надежности обжима коннекторов (RJ-45, SFP) и отсутствии перегибов. Использование кабельных тестеров и рефлектометров (OTDR для оптоволокна) позволяет объективно оценить состояние линий.

В программной части:

- программное обеспечение (ПО): рекомендуется проверить версию операционной системы (ОС) маршрутизатора (Cisco IOS/IOS-XE, Juniper JunOS и т. д.). Известные баги в конкретных версиях ПО могут вызывать нестабильность работы. Следует изучить логи системы на предмет критических ошибок.

- состояние сетевого интерфейса: даже если физический порт исправен, он может быть административно выключен (shutdown). Необходимо проверить статус интерфейса командой: `show interfaces status` или `show ip interface brief`.

Данный этап критически важен, поскольку любые неполадки на физическом или канальном уровнях могут стать причиной более глубоких проблем в маршрутизации и сделать дальнейшую диагностику бессмысленной. В случае выявления неисправностей необходимо провести подробное расследование для их устранения.

После подтверждения исправности оборудования и линий связи следует перейти к анализу логики маршрутизации на сетевом уровне. Важно определить классификацию протокола маршрутизации, относится ли маршрут к IGP (Interior Gateway Protocol) или BGP (Border Gateway Protocol), так как методы диагностики неисправностей для них отличаются.

Внутренние шлюзовые протоколы (IGP — Interior Gateway Protocol) используются для обмена информацией о маршрутах внутри одной автономной системы (AS — Autonomous System). К ним относятся:

- OSPF (Open Shortest Path First) — протокол, основанный на состоянии каналов (Link-State). Для диагностики необходимо проверять установление соседства (adjacency), состояние базы данных топологии (LSDB — Link-State Database) и расчет дерева кратчайших путей (SPF Tree).

- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) — проприетарный протокол Cisco, использующий гибридный алгоритм (DUAL). Требуется проверка установления соседства и таблицы топологии.

- IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) — протокол состояния каналов, часто используемый в крупных сетях провайдеров [1].

Если проблемный маршрут классифицируется как IGP, необходимо детально проверить его конфигурацию, обращая внимание на параметры, которые могут влиять на его активность: соответствие номеров областей (Area) в OSPF, настройки метрик, пассивность интерфейсов, а также корректность маски подсети.

Протокол граничного шлюза (BGP — Border Gateway Protocol) является протоколом внешних шлюзов (EGP — Exterior Gateway Protocol) и используется для обмена маршрутной информацией между разными автономными системами, например, между сетью компании и ее интернет-провайдерами.

В случае, если маршрут является BGP, сразу же следует удостовериться в том, что BGP-сеанс (TCP-сессия на порту 179) успешно установлен с соседним маршрутизатором (BGP Peer).

Если BGP-сеанс не установлен (состояние Idle, Active или Connect), это может указывать на ряд проблем:

- проблемы достижимости: BGP-роутеры должны иметь IP-связность между своими IP-адресами, указанными при формировании соседства. Часто для этого требуется корректная работа IGP в магистральной сети. Необходимо проверить ping между IP-адресами пиров.

- ошибки конфигурации: неверно указанный AS-номер соседа, IP-адрес, отсутствие объявления сети (network statement) или неправильные настройки аутентификации (MD5 password).

- блокировка на межсетевом экране: межсетевые экраны или ACL (Access Control Lists) могут блокировать BGP-трафик на порту 179. Требуется проверка правил фильтрации.

При успешном установлении BGP-сеанса (состояние Established) необходимо проверить статус самих смежностей (соседей). Если соседние маршрутизаторы не активны, это может свидетельствовать о проблемах в конфигурации или о наличии ошибок в настройках IGP, которые мешают достижимости сетей, объявляемых через BGP, или о применении политик маршрутизации, которые фильтруют все маршруты. Важно убедиться в корректности конфигурации соседних устройств и их готовности к взаимодействию, что является ключевым моментом на данном этапе.

В случае активных соседних маршрутизаторов необходимо проверить, не скрыты ли нужные маршруты. Скрытие маршрутов может быть связано со следующими факторами:

- политики маршрутизации (Route Policies) являются мощным инструментом управления BGP. Политики могут фильтровать маршруты на основе AS_PATH, префиксов, сообществ (Community) и других атрибутов. Необходимо тщательно проверить конфигурацию inbound и outbound политик.

- атрибуты BGP: неправильные манипуляции с атрибутами, такими как LOCAL_PREF, MED, AS_PATH, могут сделать маршрут менее предпочтительным, и он не будет попадать в таблицу маршрутизации (RIB — Routing Information Base).

— автоматическое суммирование: агрегация маршрутов (route summarization) может скрыть более специфичные префиксы [2].

Для диагностики используются команды типа `show bgp neighbors`, `show bgp summary`, `show ip bgp`, а также детальный разбор атрибутов конкретного префикса. На этом этапе важно внимательно проанализировать настройки политик маршрутизации и убедиться в их соответствии требованиям сети.

Если после выполнения всех вышеуказанных действий проблема не была устранена, следует провести дополнительные проверки конфигураций и политик маршрутизации. Например, провести анализ таблицы маршрутизации (RIB) и таблицы пересылки (FIB). Важно отличать RIB от FIB. RIB — это «ядро» маршрутизатора, где хранятся все известные маршруты. FIB — это таблица, которую использует плоскость данных для непосредственной пересылки пакетов. Команда `show ip route` показывает RIB, а `show ip cef` — FIB. Маршрут может быть в RIB, но отсутствовать в FIB из-за проблем с разрешением ARP или других проблем на уровне данных.

Также еще можно использовать инструмент трассировки:

— Traceroute является незаменимым инструментом для определения точки обрыва маршрута. Он показывает каждый хоп (промежуточный маршрутизатор) на пути к цели. Петля или повторяющиеся адреса в выводе traceroute явно указывают на проблему маршрутизации.

— IP SLA (Service Level Agreement) позволяет активно мониторить доступность, задержки и маршруты до критичных ресурсов, помогая выявлять прерывистые (flapping) проблемы.

К дополнительным проверкам конфигураций и политик маршрутизации можно отнести и анализ логирования. Активация детального логирования (debug) для конкретных протоколов (например, `debug ip ospf events` или `debug bgp`) может предоставить всю необходимую информацию о процессе обмена маршрутами. Однако важно помнить, что использование debug на рабочей сети может создать значительную нагрузку на устройство, поэтому его следует применять с осторожностью и, по возможности, в часы наименьшей нагрузки [2].

Устранение неисправностей маршрутизации — это комплексный процесс, требующий глубоких знаний сетевых технологий и понимания взаимосвязей между различными уровнями сетевой модели. Данный алгоритм предоставляет системный подход для диагностики, позволяя последовательно исключать возможные причины, начиная с физического уровня и заканчивая сложными политиками BGP. Следование данному алгоритму позволяет не только оперативно восстановить работоспособность сети, но и выработать меры по предотвращению подобных инцидентов в будущем, такие как документирование конфигураций, централизованное логирование и внедрение систем мониторинга.

Литература:

1. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. / В. Олифер, Н. Олифер. — 4-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2012. — 944 с.
2. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. — 4-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2015. — 1120 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Внедрение эффективных способов интенсификации теплообмена с целью совершенствования теплообменного оборудования

Астафьева Екатерина Павловна, студент

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (г. Санкт-Петербург)

Рассмотрен один из основных способов повышения энергетической эффективности жаротрубных котлов. Представлен обзор основных методов интенсификации теплообмена в промышленном теплообменном оборудовании, а также наиболее распространенные типы интенсификаторов теплообмена.

Ключевые слова: энергоэффективность, интенсификация теплообмена, жаротрубные котлы, конвективный теплообмен, лучистый (радиационный) теплообмен, коэффициент теплоотдачи, интенсификатор (турбулизатор).

На сегодняшний день из-за ускорения процесса индустриализации, увеличения энергозатрат на добычу и транспортировку природных ресурсов, объем энергопотребления непрерывно увеличивается. Основными аспектами для повышения экономичности энерготехнологических установок являются: снижение вредных выбросов в атмосферу, повышение энергетической эффективности за счет рационального использования топлива, интенсификация теплообменных процессов в различных элементах котлов [1]. Техничко-экономические показатели теплоэнергетических установок в значительной мере определяются параметрами теплообменного оборудования, поэтому возрастают важность и актуальность проблемы их совершенствования: сокращения размеров и массы (металлоемкости) теплообменных аппаратов, снижения мощности прокачивания теплоносителей через аппарат при условии фиксированной теплопроизводительности. Очевидно, что в настоящее время и в перспективе один из главных техничеcки и экономически наиболее доступных и обоснованных путей уменьшения массы и повышения экономичности энергоустановок — это совершенствование теплообменного оборудования, которое можно осуществить благодаря использованию эффективных способов интенсификации теплообмена.

Интенсификация теплообмена и повышение энергетической эффективности представляют большой интерес и имеют огромное значение для жаротрубных котлов малой и средней мощности, которые широко применяются в децентрализованных системах теплоснабжения. Это наиболее доступный, техничеcки и экономически обоснованный путь совершенствования теплообменного оборудования, в результате которого возникает возможность уменьшить массогабаритные характеристики

котлоагрегатов, не изменяя их тепловую мощность, или прибегнуть к повышению тепловой мощности котлов, сохраняя массогабаритные характеристики.

В элементах жаротрубных котлов теплоперенос осуществляется, прежде всего, конвективным и радиационным (лучистым) теплообменом. Методы интенсификации конвективного теплообмена направлены на снижение термического сопротивления пристеночных слоев сред при конвективном теплообмене в основном путем аэродинамического воздействия на газовый поток, в ходе которого происходит его искусственная турбулизация, что способствует увеличению коэффициента теплоотдачи. Увеличение лучистой составляющей теплопереноса не ведет к турбулизации газового потока, а, следовательно, не связано с дополнительными затратами энергии. Излучение изменяет формирование пограничного теплового слоя у поверхности трубы и исключает подобие теплообмена и гидравлического сопротивления.

В основном реконструкции подвергается жаротрубный элемент, а интенсификация процессов теплопереноса в топке редко встречается и мало изучена, хотя большая часть теплоты выделяется именно в топке, которая занимает значительный объем котла. Интенсификация теплообмена в топке может улучшить энергоэффективность, экологические характеристики и массогабаритные показатели котла (КПД возрастает на 1–3 %, выбросы CO уменьшаются в 5 раз, NO_x — в 2 раза). В обоих случаях суммарное количество теплоты, поглощаемое или отдаваемое поверхностью, пропорционально эффективной площади поверхности теплообмена. Но в условиях радиационного теплообмена, в отличие от конвективного, действуют другие физические процессы теплопереноса, подходы к конструированию и методам расчета развитых поверхностей теплообмена [2].

Задача определения эффективности различных методов и устройств интенсификации теплоотдачи является комплексной и достаточно трудной из-за ее многообразия критериев, многокритериальности, которая включает в себя не только теплогидравлическую эффективность, но и экономические, производственные факторы, надежность и безопасность. В большинстве случаев при использовании методов интенсификации теплоотдачи разработчики теплообменных аппаратов кроме выполнения технических условий и обеспечения заданных рабочих характеристик теплообменников ставят перед собой такие цели, как повышение тепловой мощности, снижение температурного напора и уменьшение массогабаритных характеристик. Методы интенсификации направлены на снижение термического сопротивления пристенных слоев в теплообменнике, способствуя повышению коэффициента теплоотдачи с увеличением площади его поверхности или без него [3].

На сегодня существует масса способов увеличения коэффициента теплоотдачи. Воздействие непосредственно на поток рабочей среды относится к активным методам интенсификации, среди которых можно выделить основные:

- вибрация поверхности с различной частотой;
- интенсификация теплообмена с помощью механических средств;
- пульсация потока теплоносителя; воздействие на поток электростатических полей;
- отсос потока, основанный на удалении пара при пузырьковом или пленочном кипении, или на удалении жидкости через пористую поверхность теплообмена при однофазном течении.

Пассивные методы характеризуют воздействие на саму поверхность теплообмена. Основными способами пассивного воздействия являются:

- применение шероховатых поверхностей (различных типов рифлений, канавок, выступов);
- применение развитых поверхностей (оребрённых труб, пластинчатых теплообменников);
- применение устройств, интенсифицирующих теплообмен за счет турбулизации пограничного слоя;
- применение устройств, закручивающих поток в ядре потока вдоль оси;
- подмешивание к потоку газа твердых частиц и капель жидкости, которые образуют разбавленные или плотные смеси.

Комбинирование методов интенсификации, при котором применяются два или более из перечисленных выше методов одновременно, является наиболее эффективным подходом. Разные методы интенсификации подходят для разных областей применения. Например, для газовых теплообменников часто используются развитые поверхности, а для жидкостных — турбулизаторы потока.

Для интенсификации теплообмена в жаротрубных котлах малой и средней мощности наиболее распростра-

ненными устройствами, которые реализуют принцип перемешивания (турбулизации) потока теплоносителя служат турбулизаторы, которые значительно увеличивают коэффициенты теплоотдачи (до 10 раз для однофазных теплоносителей). Турбулизаторы заменяют необходимость установки более сложных и дорогих компонентов, таких как экономайзеры и воздушные подогреватели. Они легко изготавливаются, монтируются и демонтируются, не требуют дополнительных эксплуатационных затрат. Современные турбулизаторы, разработанные для минимизации потерь давления и предотвращения осаждения сажи, легко демонтируются для профилактических работ благодаря пружинным затворам.

На рисунке 1 приведены примеры наиболее распространенных видов интенсификаторов.

Основным типом турбулизаторов, используемых в дымогарных трубах котлов, являются поверхностные интенсификаторы, выполненные в виде спиральных проволочных вставок, кольцевой или спиральной накатки, выштамповок различной формы. Устройства, закручивающие поток в каналах, создают вторичную циркуляцию, что дополнительно повышает теплообмен, увеличивая интенсификацию теплоотдачи в 1,8–5 раз. При течении кипящих теплоносителей увеличение критических тепловых потоков возможно до 100 %. Турбулизаторы работают, разрушая пограничный слой и турбулизируя пристенные слои газового потока, что способствует более эффективному перемешиванию теплоносителя и увеличению теплоотдачи от теплообменной поверхности. Экономия тепловой мощности при использовании турбулизаторов позволяет обеспечить необходимую тепловую мощность при меньших расходах теплоносителя и затратах на прокачку. Эффективность котлов с турбулизаторами может достигать 92–96 % [4, 5].

За рубежом методы интенсификации теплообмена используются гораздо шире, чем в России, что создает технологический разрыв и отставание от мировых тенденций. Анализ мирового опыта, изучение и адаптация зарубежных технологий и решений поможет быстро и эффективно внедрить передовые методы. Важно донести до предприятий и специалистов информацию о преимуществах интенсификации, ее потенциальной экономической выгоде и возможностях улучшения характеристик оборудования. Создание собственных отечественных разработок, учитывающих специфику российского теплообменного оборудования и условий эксплуатации, позволит добиться максимальной эффективности.

В целом, для повышения эффективности теплоэнергетики в России необходимо:

- информирование и обучение посредством проведения семинаров, конференций, публикация статей о преимуществах интенсификации;
- финансовая поддержка научных исследований, направленных на разработку новых методов и технологий интенсификации теплообмена;

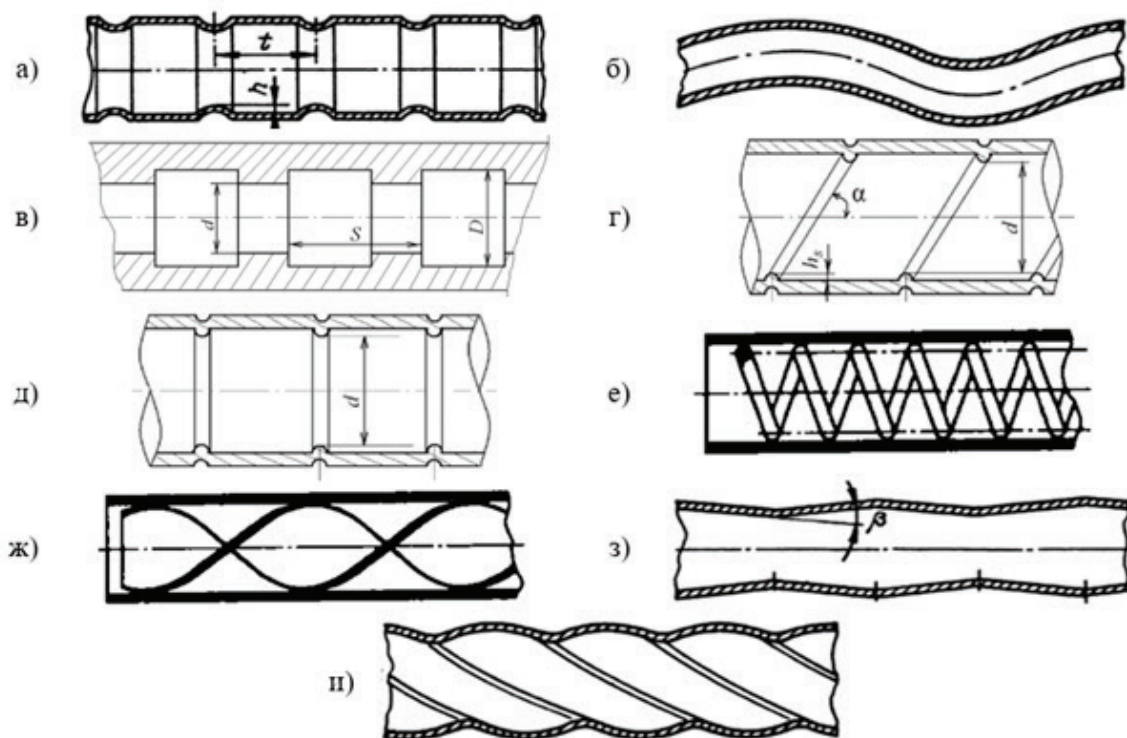


Рис. 1. Интенсификаторы теплообмена (турбулизаторы потока): а) малые диафрагмы и выступы в трубах; б) трубы с волнистой осью; в) внутреннее оребрение; г) спиральные накладки; д) кольцевые накладки; е) пружинные проволочные вставки; ж) закручивающие лопатки, скрученные ленты; з) трубы типа конфузор-диффузор; и) спиральные профилированные трубы

— создание стимулов для предприятий, применяя программы государственной поддержки, налоговых льгот для предприятий, внедряющих инновационные технологии;

— развитие сотрудничества с зарубежными компаниями для обмена опытом и технологиями с лидерами в области интенсификации теплообмена.

— разработка нормативной базы — создание стандартов и требований к теплообменному оборудованию, стимулирующих внедрение эффективных методов интенсификации.

Для внедрения новых технологий необходимы четкие расчеты и доказательства технико-экономического обоснования целесообразности их применения. Интеграция результатов научных исследований в практику — ключ к созданию инновационных технологий в области интенсификации теплообмена, главная цель которой — не просто увеличение теплоотдачи, а достижение оптимального баланса между теплотрансфером и гидравлическим сопротивлением для повышения КПД и минимизации затрат.

Литература:

1. Семенова Н. С., Шмелева С. Е., Суконкина Ю. Ю., Готулева Ю. В. Повышение энергоэффективности водогрейных котлов малой мощности // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» — URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018011124?ysclid=m8b0fft2bj462213780> (дата обращения: 16.03.2025).
2. Мавджудова Ш. С. Повышение эффективности конвективного теплообмена в котлах малой мощности // Молодой ученый. — 2019. — № 13 (251). — С. 78–80. — URL: <https://moluch.ru/archive/251/57608/> (дата обращения: 16.03.2025).
3. Батраков П. А., Атрахименко Д. И., Мухаметшина Е. А. Методы интенсификации теплообмена в топках газотрубных котлов малой и средней мощности // Вопросы энергетики. — 2016. — № 1; — URL: <https://energo.esrae.ru/ru/1-20> (дата обращения: 16.03.2025).
4. Попов И. А., Яковлев А. Б., Щелчков А. В., Рыжков Д. В. Интенсификация теплообмена — рациональный способ повышения эффективности газотрубных котлоагрегатов // Энергетика Татарстана. — 2010. — № 4 (20). — С. 8–15.
5. Попов И. А., Гортышов Ю. Ф., Олимпиев В. В. Промышленное применение интенсификации теплообмена — современное состояние проблемы (обзор) // Теплоэнергетика. — 2012. — № 1. — С. 3–14.

Разъемное соединение нового уровня: почему свободное кольцо лучше цельнометаллического фланца

Заборцева Виктория Андреевна, инженер конструктор третьей категории
АО «НИПТБ «Онега» (г. Северодвинск)

В статье автор затрагивает тему фланца на свободном кольце при применении его в судостроении.

Фланец на свободном кольце — это особый тип фланцевого соединения, разработанный для эксплуатации в условиях высоких давлений и температур, а также для облегчения монтажа и обслуживания, широко используемый в судостроении благодаря своим уникальным преимуществам.

Что такое фланец на свободном кольце?

Это конструкция, состоящая из двух отдельных элементов:

1. Свободное кольцо — собственно, сам фланец, который не приварен к трубе, а свободно надет на нее.
2. Приварная втулка — короткий отрезок трубы, один конец которой приварен к трубе (встык или внахлест), а второй конец имеет форму, соответствующую свободному кольцу (скошен под углом 45° или с буртиком).

Общий вид фланца на свободном кольце показан на рисунке 1.

Кольцо и втулка изготавливаются, как правило, из разных материалов, что является ключевым преимуществом.

Принцип работы и монтажа

1. Сначала на трубу надевается свободное кольцо.
2. Затем к трубе приваривается втулка. Этот шов — единственная сварка в системе.

3. Втулка и кольцо сопрягаются друг с другом.

На рисунке 2 изображен эскиз свободного фланца в сборе.

4. Соединение двух труб осуществляется стягиванием болтами двух свободных колец, между которыми находится прокладка для герметичности. Сами кольца давят на ответные части втулок, создавая герметичное соединение.

Применение в судостроении: почему они так популярны?

Судостроение предъявляет особые требования к трубопроводам: вибрации, подвижность корпуса, агрессивные среды (морская вода), стесненные условия монтажа и необходимость частого обслуживания. Фланцы на свободном кольце идеально подходят для этих условий.

1. Экономия дорогих материалов (главное преимущество)

В судовых системах часто используются трубы из коррозионно стойких материалов: аустенитные нержавеющие стали, медно-никелевые сплавы, никелевые сплавы, титан.

Свободное кольцо можно изготовить из обычной стали (Ст20, Ст09Г2С), а контактную втулку — из дорогого коррозионно стойкого материала, контактирующего с рабочей средой.

Это дает колоссальную экономию средств, особенно на крупных судах с километрами трубопроводов.

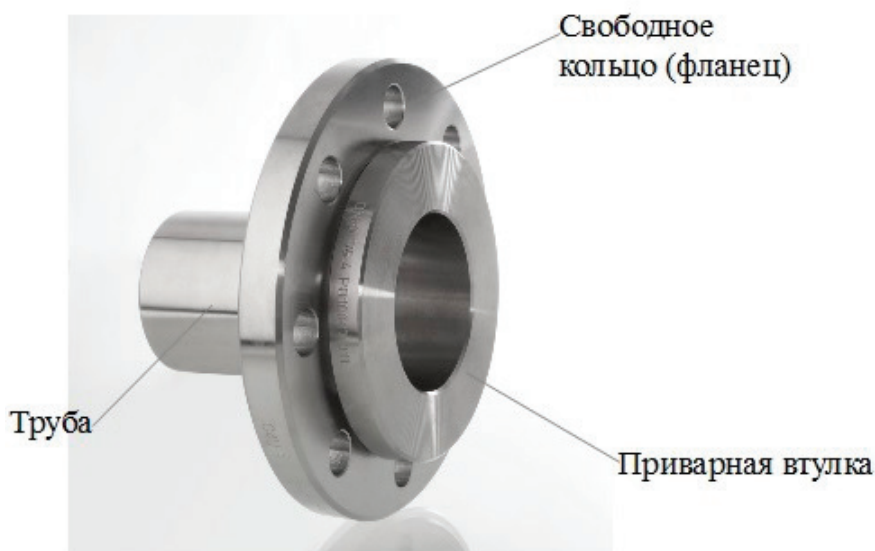


Рис. 1. Общий вид фланца на свободном кольце

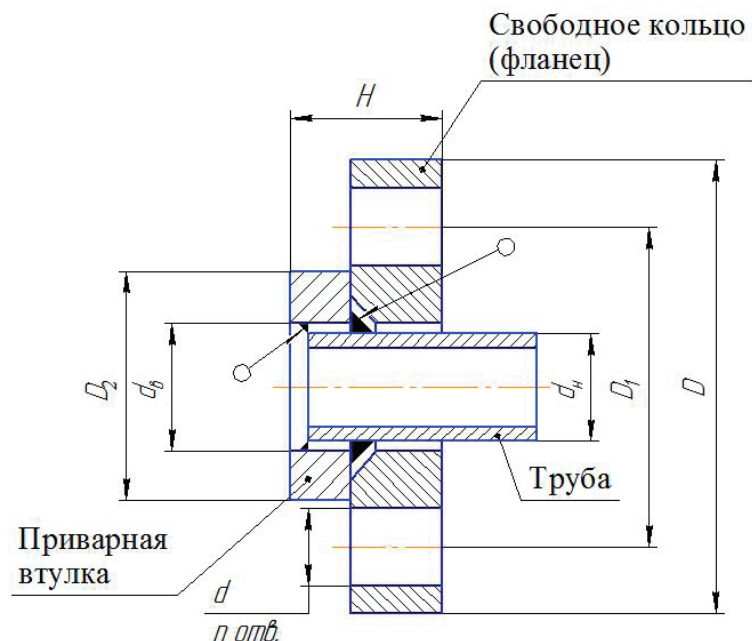


Рис. 2. Эскиз свободного фланца в сборе

2. Упрощение монтажа и обслуживания

Легкая центровка при сборке: кольцо можно свободно провернуть вокруг трубы, чтобы совместить отверстия под болты, что критично в тесных трюмах и тоннелях гребных валов.

Быстрая замена и обслуживание: для разборки соединения не нужно резать или демонтировать трубы. Достаточно открутить болты. Это ускоряет ремонт, инспекцию и замену арматуры.

Отсутствие необходимости в точной подгонке длины трубы: небольшая погрешность компенсируется.

3. Снижение рисков при сварке

Единственный сварочный шов — это соединение втулки с трубой. Его можно выполнить в цеху в оптимальных условиях (поворотный сварной узел), обеспечив высочайшее качество.

На судне, в труднодоступных местах, требуется только болтовое соединение, что безопаснее и проще, чем выполнение ответственных круговых сварных швов в полевых условиях.

4. Компенсация напряжений

Поскольку кольцо не приварено к трубе, такая конструкция лучше воспринимает вибрационные и температурные нагрузки, снижая напряжения в районе сварного шва.

Типичные области применения на судах

1. Система забортной (заборной) воды: охлаждение главного и вспомогательных двигателей, конденсаторов.
2. Балластная система: трубопроводы большой диаметра.
3. Топливная система: особенно на участках, требующих периодической разборки.
4. Система смазки: подшипники гребного вала, двигателя.
5. Противопожарная система (морская вода).

6. Системы, работающие с коррозионными средами: где применяются дорогие сплавы.

Стандарты и материалы

В судостроении чаще всего применяются стандарты: ISO 7005 (международный) — наиболее распространен. ГОСТ 12822–80 (на давление PN от 0,1 до 20 МПа) и его аналоги.

А также зарубежные стандарты DIN 2642, DIN 2655, DIN 2656 (Германия).

ANSI B16.5 / ASME B16.5 (США).

Стандарты классификационных обществ: Российского Морского Регистра Судоходства, Lloyd's Register (LR), DNV-GL, ABS, Bureau Veritas (BV) и др., которые предъявляют дополнительные требования к материалам и качеству изготовления.

Материалы втулок: нержавеющая сталь, мельхиор, дуплексная сталь, титан.

Материалы свободных колец: углеродистая сталь, оцинкованная сталь, реже — нержавеющая сталь для специальных применений.

Недостатки (для полноты картины)

Более высокая начальная стоимость по сравнению с простыми приварными фланцами (из-за двух деталей).

Большие габариты и масса по сравнению с фланцами того же давления.

Необходимость высококачественной сварки контактной втулки, так как это основной силовой и герметизирующий элемент.

Ограниченное применение для очень низких температур, где могут возникнуть сложности с подбором раз-

нородных материалов с одинаковыми коэффициентами расширения.

Заключение

Фланцы на свободном кольце — это инженерное решение, идеально адаптированное к реалиям судо-

строения. Они обеспечивают оптимальное сочетание экономической эффективности (за счет рационального использования материалов), технологичности монтажа и обслуживания в стесненных условиях и надежности соединения. Именно поэтому они являются одним из самых распространенных типов фланцевых соединений на современных морских и речных судах.

Литература:

1. ГОСТ 12815–80 «Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на давление от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см²). Типы, присоединительные размеры и общие технические требования» — 20 с.
2. ISO 7005–1 — Фланцы арматуры, соединительных частей трубопроводов на номинальное давление от PN 1 до PN 200. Конструкция, размеры и общие технические требования, 2011 г.
3. Гуревич Д. Ф. — Трубопроводная арматура. Справочник, 1981 г.
4. ГОСТ 12822–80 «Фланцы стальные свободные на приварном кольце на от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/см²)» — 30 с.

Анализ газовыделения литий-ионных аккумуляторов в режиме теплового разгона: оценка пожарных рисков

Мухамеджанов Владислав Нариманович, студент магистратуры;

Коротков Никита Сергеевич, студент магистратуры

Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

Статья посвящена исследованию процессов газовыделения при тепловом разгоне литий-ионных аккумуляторов (далее по тексту — ЛИА). Рассмотрены механизмы возникновения термического разгона, обусловленные механическими, электрическими и термическими факторами, а также производственными дефектами и старением элементов. Проведён анализ состава газовой смеси, выделяющейся в ходе экзотермических реакций: определены основные компоненты (CO, CO₂, H₂, CH₄, C₂H₄, C₃H₆ и др.) и их количественные доли. Особое внимание уделено токсикологической опасности продуктов разложения, что актуализирует проблему пожарной безопасности ЛИА, особенно в условиях их массового применения в электромобилях и портативных устройствах. Результаты исследования дополняют и развивают положения, изложенные в предыдущей работе авторов, посвящённой сравнительному анализу подходов к испытаниям ЛИА на пожарную безопасность.

Ключевые слова: литий-ионный аккумулятор, термический разгон, газовыделение, пожарная безопасность, токсичность продуктов горения, тепловая неустойчивость.

Литий-ионные аккумуляторы благодаря высокой удельной энергии, длительному сроку службы и низкому саморазряду стали доминирующим источником питания для портативной электроники и электромобилей [1]. Однако их широкое применение сопровождается серьёзными проблемами безопасности, наиболее критичной из которых является явление теплового разгона — неконтролируемого саморазогрева, приводящего к возгоранию, взрыву и выделению опасных веществ [2, 3].

Тепловой разгон является сложным многостадийным процессом, инициируемым внешними воздействиями (перезаряд, перегрев, механическое повреждение) или внутренними дефектами. В ходе него происходят необратимые экзотермические реакции разложения компонентов аккумулятора: твёрдого электролитного межфазного слоя, электролита, связующих материалов и активных масс электродов [4, 5]. Эти реакции сопровождаются интенсивным выделением тепла и газа, что создает угрозу разрушения корпуса элемента, пожара и отравления людей токсичными продуктами разложения.

В контексте обеспечения комплексной безопасности систем с ЛИА важнейшей задачей является не только изучение самого процесса теплового разгона, но и количественная оценка состава и объёма выделяющихся газов. Эта проблема особенно актуальна для замкнутых пространств (жилые помещения, салоны транспортных средств), где даже локальное возгорание ЛИА может привести к быстрому накоплению опасных концентраций токсичных газов, таких как CO, HF, фосфорилфторид и легковоспламеняющихся углеводородов [6].

Механизм теплового разгона и источники газообразования

Тепловой разгон представляет собой каскад самоускоряющихся экзотермических реакций внутри ЛИА. Его типичными триггерами являются:

- Механические воздействия: деформация, прокол, приводящие к внутреннему короткому замыканию.
- Электрические воздействия: перезаряд, глубокий разряд, внешнее короткое замыкание.
- Тепловые воздействия: внешний нагрев, работа в нерасчетных температурных условиях.
- Внутренние факторы: производственные дефекты (например, металлические включения), старение, ведущее к росту дендритов лития.

На рисунке 1 представлена обобщённая диаграмма причин, приводящих к взрывоопасной ситуации в ЛИА.

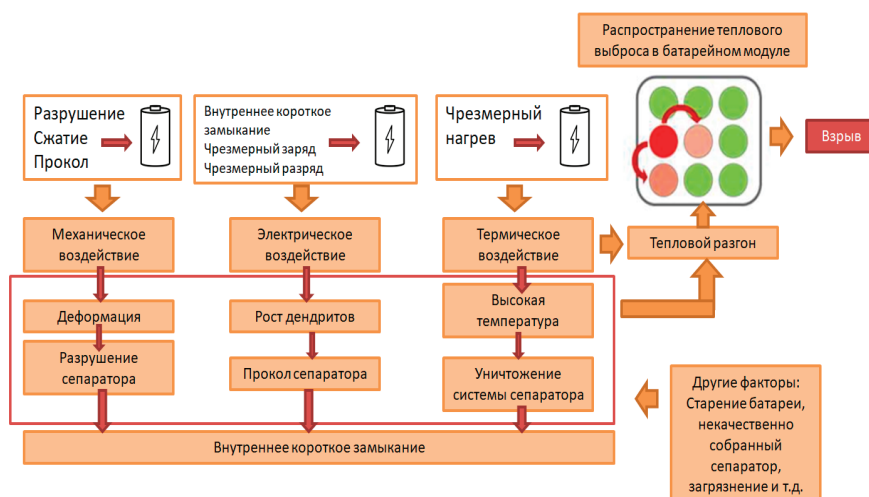


Рис. 1. Диаграмма, отображающая причины взрыва литий-ионного аккумулятора

Как показано на рисунке 2, процесс теплового разгона включает несколько ключевых стадий, каждая из которых вносит вклад в газообразование:

Разложение SEI-слоя ($\approx 80\text{--}120^\circ\text{C}$): сопровождается выделением легких углеводородов, преимущественно C_2H_4 .

Реакция лития анода с электролитом ($\approx 120\text{--}250^\circ\text{C}$): приводит к выделению H_2 , CO , CO_2 и ряда углеводородов (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_6 и др.).

Разложение электролита и связующего ($\approx 200\text{--}300^\circ\text{C}$ и выше): реакции поливинилиденфторида (PVDF) или карбоксиметилцеллюлозы (СМЦ) с литием являются основным источником водорода. Разложение соли электролита LiPF_6 приводит к выделению высокотоксичных газов — фтороводорода (HF) и фосфорилфторида (POF_3).

Разложение оксидов катода (выше 200°C): сопровождается выделением кислорода, который может поддерживать горение.

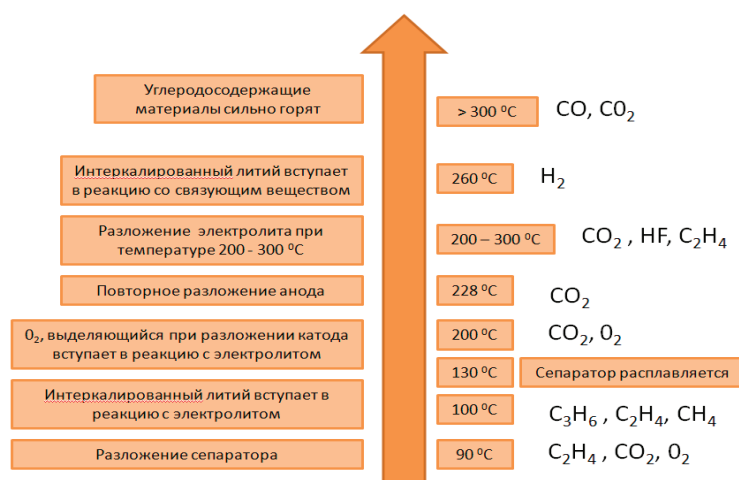


Рис. 2. Обзор процесса теплового разгона и генерации газа в литий-ионной батарее

Состав и количественная характеристика выделяющихся газов

Экспериментальные исследования показывают, что общий объём газа, выделяющегося при тепловом разгоне одного элемента 18650 формата, может достигать 0.27 моль [8]. Состав газовой смеси существенно зависит от химии катода (LFP, NMC, NCA), состава электролита, степени заряда (SOC) и условий инициирования разгона.

Для литий-ионной батареи с катодом NMC ($\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$) ёмкостью 20–80 А·ч было зафиксировано выделение шести основных газов, составляющих около 99 % смеси: CO_2 (36.56 %), CO (28.38 %), H_2 (22.27 %), C_2H_4 (5.61 %), CH_4 (5.26 %), C_2H_6 (0.99 %) и C_3H_6 (0.52 %) [9]. Преобладание CO, CO_2 и H_2 (суммарно >85 %) является типичным для большинства типов ЛИА.

Особую опасность представляют фторсодержащие газы (HF, POF_3), образующиеся при термическом разложении LiPF_6 . Их концентрации могут достигать сотен промилле, что создаёт серьёзную опасность для здоровья человека и требует применения специальных средств тушения и индивидуальной защиты [10].

Токсикологическая оценка и пожарные риски

Токсичный дым является основной причиной гибели людей при пожарах. Продукты термического разложения ЛИА обладают значительной токсичностью. Критически опасным является угарный газ (CO), образующийся при неполном окислении углеродных материалов. Его пороговая концентрация, представляющая опасность для жизни (LC50), крайне низка.

На основе данных МЧС России и литературных источников можно привести следующие ориентировочные значения опасных концентраций (LC50) продуктов горения, релевантных для ЛИА:

CO_2 : 0.11 кг/м³

CO: $1.16 \cdot 10^{-3}$ кг/м³

HCl: $23 \cdot 10^{-6}$ кг/м³

CH_4 : $7 \cdot 10^{-3}$ кг/м³ (как удушающий газ)

C_2H_4 : $1 \cdot 10^{-4}$ кг/м³

Высокая токсичность фтороводорода (HF) делает его одним из наиболее опасных компонентов. Таким образом, пожарная опасность ЛИА связана не только с термическим воздействием и возможностью взрыва, но и с быстрым образованием токсичной атмосферы, особенно в ограниченных пространствах (жилые комнаты, гараж, салон электромобиля).

Заключение

Проведённый анализ подтверждает, что тепловой разгон литий-ионных аккумуляторов представляет собой комплексную угрозу, сочетающую термическую, взрывную и токсикологическую опасность. Ключевым фактором, усугубляющим последствия аварии, является интенсивное газовыделение, состав которого доминируется CO, CO_2 и H_2 , но также включает легковоспламеняющиеся углеводороды и высокотоксичные фторсодержащие соединения.

Полученные данные о количестве и составе газов необходимы для:

Совершенствования методик испытаний на пожарную безопасность, в развитие подходов, рассмотренных в [7].

Разработки эффективных систем раннего обнаружения теплового разгона по газовому составу.

Проектирования вентиляционных и газоподавляющих систем для аккумуляторных отсеков электромобилей и стационарных накопителей энергии.

Создания специализированных огнетушащих составов, способных не только тушить пламя, но и нейтрализовать токсичные газы (в первую очередь HF).

Дальнейшие исследования должны быть направлены на крупномасштабное натурное моделирование газовыделения при тепловом разгоне батарейных модулей и паков, а также на интегральную оценку рисков для людей в типовых сценариях аварий.

Литература:

1. Han, X., Ouyang, M., Lu, L., Li, J., Zheng, Y., Li, Z. A comparative study of commercial lithium ion battery cycle life in electrical vehicle: Aging mechanism identification // J. Power Sources. 2014. Vol. 251. P. 38–54.
2. Wang, Q., Ping, P., Zhao, X., Chu, G., Sun, J., Chen, C. Thermal runaway caused fire and explosion of lithium ion battery // J. Power Sources. 2012. Vol. 208. P. 210–224.
3. Golubkov, A.W., Scheikl, S., Planteu, R., et al. Thermal runaway of commercial 18650 Li-ion batteries with LFP and NCA cathodes—Impact of state of charge and overcharge // RSC Adv. 2015. Vol. 5. P. 57171–57186.

4. Feng, X., Ouyang, M., Liu, X., et al. Thermal runaway mechanism of lithium ion battery for electric vehicles: A review // Energy Storage Materials. 2018. Vol. 10. P. 246–267.
5. Peng, P., Jiang, F. Thermal safety of lithium-ion batteries with various cathode materials: A numerical study // Int. J. Heat Mass Transfer. 2016. Vol. 103. P. 1008–1016.
6. Safety Risks to Emergency Responders from Lithium-Ion Battery Fires in Electric Vehicles // National Transportation Safety Board. Safety Report NTSB/SR-20/01.
7. Golubkov, A.W., Fuchs, D., Wagner, J., et al. Thermal-runaway experiments on consumer Li-ion batteries with metal-oxide and olivine-type cathodes // RSC Adv. 2014. Vol. 4. P. 3633–3642.
8. Koch, S., Fill, A., Birke, K. P. Comprehensive gas analysis on large scale automotive lithium-ion cells in thermal runaway // J. Power Sources. 2018. Vol. 398. P. 106–112.
9. Melnik, A.A., Eliseev, Yu.N., Mokryak, A.V., Ivanov, D. V. Обзор огнетушащих средств при тушении литий-ионных батарей // Проблемы пожарной безопасности. 2022.
10. Тушение возгораний литий-ионных и литий-металлических аккумуляторов. Томас Мэлони США -https://www.researchgate.net/publication/349867987_Extinguishment_of_Lithium-Ion_and_Lithium-Metal_Battery_Fires
11. Мельник А. А., Елисеев Ю. Н., Мокряк А. В., Иванов Д. В. Обзор огнетушащих средств при тушении литий-ионных батарей // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 2 (21). С. 33–35.
12. Харламенков А. С. Пожарная опасность применения литий-ионных аккумуляторов в России // Пожаровзрывобезопасность. 2022. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-opasnost-primeneniya-litiiy-ionnyh-akkumulyatorov-v-rossii> (дата обращения: 07.10.2025).
13. Емельянов Р. А. Причины возникновения и тушение пожаров на электротранспорте // Пожарная безопасность. 2022. № 4 (109). С. 99–103. <https://doi.org/10.37657/vniipo.pb.2022.109.4.011>

Проектирование формирователя освещения в соответствии с временными параметрами

Фирсов Матвей Николаевич, студент магистратуры
Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

В данной статье выполнено обоснование актуальности и представлены результаты проектирования формирователя освещения для тепличных комплексов на уровне структурной схемы. Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания адаптивных систем освещения, обеспечивающих динамическое изменение спектрального состава и интенсивности светового потока в соответствии с временными параметрами для оптимизации фотосинтетических процессов растений. Решением данной проблемы является проектирование программируемого трехканального устройства на основе микроконтроллера, обеспечивающего независимое управление каналами красного, зеленого и синего свечения по заданным временным алгоритмам с возможностью беспроводного контроля состояния системы.

Ключевые слова: светодиодное освещение, тепличные комплексы, формирователь освещения, временные параметры, RGB спектр, микроконтроллер AVR, Bluetooth-интерфейс, широтно-импульсная модуляция, часы реального времени, адаптивное управление.

Проектирование интеллектуальных систем освещения для теплиц представляет собой актуальную задачу, направленную на повышение эффективности растениеводства и деятельности соответствующих экономических субъектов сельскохозяйственной направленности [1]. Современные исследования подтверждают, что традиционное освещение для теплиц, такое как газоразрядные лампы ДНаТ, не обеспечивает оптимального спектра для фотосинтеза и отличается высоким энергопотреблением. В отличие от них, светодиодные светильники позволяют точно настроить спектральный состав (рис. 1) для под-

держания физиологии растений: красный свет (600–700 нм) стимулирует рост надземной части, а синий (400–500 нм) способствует развитию корневой системы [2]. Актуальность разработки заключается в формировании энергоэффективной системы, адаптивно изменяющей спектр и яркость в зависимости от времени суток и текущей стадии роста растения, что позволяет значительно увеличить урожайность.

Формирователь освещения в соответствии с временными параметрами является устройством, решающим задачу автоматического управления спектром и интен-

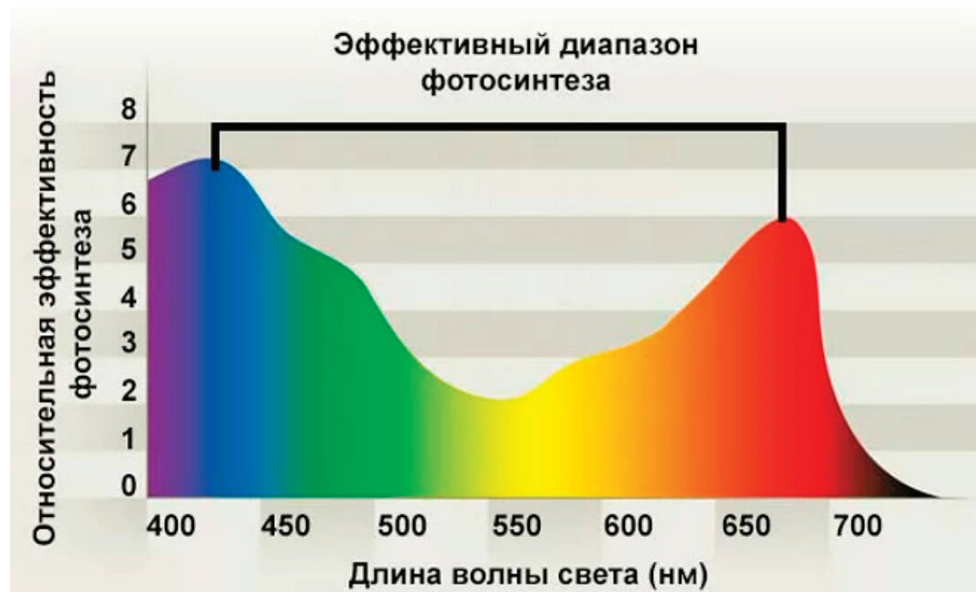


Рис. 1. Спектральный диапазон эффективного роста растений

сивностью светодиодного освещения в теплицах. Целью настоящего исследования является проектирование программируемого трехканального устройства, обеспечивающего независимое управление каналами красного, зеленого и синего свечения по заранее заданным временным алгоритмам. Актуальность исследования обусловлена тем, что существующие коммерческие решения часто не обладают необходимой гибкостью программирования временных сценариев либо имеют высокую стоимость. Одним из очевидных решений обозначенной проблемы является проектирование простого микропроцессорного устройства на основе популярной платформы.

Предлагаемое устройство должно реализовывать следующие функции:

- 1) независимое управление тремя каналами светодиодной подсветки (красный, зеленый, синий) с возможностью регулирования средней мощности на каждом канале методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ);
- 2) программное включение и отключение каналов по расписанию, задаваемому с помощью встроенных часов реального времени;
- 3) управление основными режимами работы устройства и мониторинг его состояния через беспроводной интерфейс Bluetooth;
- 4) обеспечение питания светодиодных линеек каждого канала постоянным напряжением 60 В при мощности до 15 Вт на канал;
- 5) питание всей системы от сетевого напряжения 230 В.

Структурная схема предлагаемого устройства, удовлетворяющего обозначенных техническим и функциональным характеристикам, представлена на рис. 1. Основу работы устройства составляет микроконтроллер семейства AVR [3], в составе которого интегрированы периферийные узлы таймеров, необходимые для генерации сигналов ШИМ и отсчета временных интервалов. Для

привязки работы ко времени суток в схему включен модуль часов реального времени, который обеспечивает выполнение запрограммированных сценариев даже в случае временного отсутствия сетевого питания (то есть, восстановление работоспособности запрограммированного сценария при возобновлении питания).

Связь с системами верхнего уровня (например, со смартфоном или системой домашней автоматизации) осуществляется через Bluetooth-модуль, представляющий собой преобразователь интерфейсов из последовательного UART в беспроводной Bluetooth [4]. Коммутация высоковольтных нагрузок осуществляется через три транзисторных ключа, к которым подключены светодиодные линейки соответствующих каналов (R, G, B).

Цепь питания устройства представляет собой совокупность преобразователей: AC/DC преобразователь для получения из сетевого напряжения 230 В постоянного напряжения +5 В, необходимого для питания микроконтроллера и часов реального времени; AC/DC преобразователи с выходным напряжением 60 В для питания каждой из трех светодиодных линеек; DC/DC преобразователь, понижающий напряжение +5 В до +3.3 В для питания Bluetooth-модуля. Такая структура обеспечивает выполнение всех заявленных функциональных требований к устройству.

Таким образом, предложена структура программируемого формирователя освещения для теплиц, представленная соответствующей структурной схемой, на которой отражены особенности интерфейсов взаимодействия и организация цепи питания. Разработанное устройство позволяет гибко управлять спектральным составом и интенсивностью освещения в соответствии с временными параметрами, что создает оптимальные условия для роста растений и способствует повышению эффективности тепличного хозяйства.

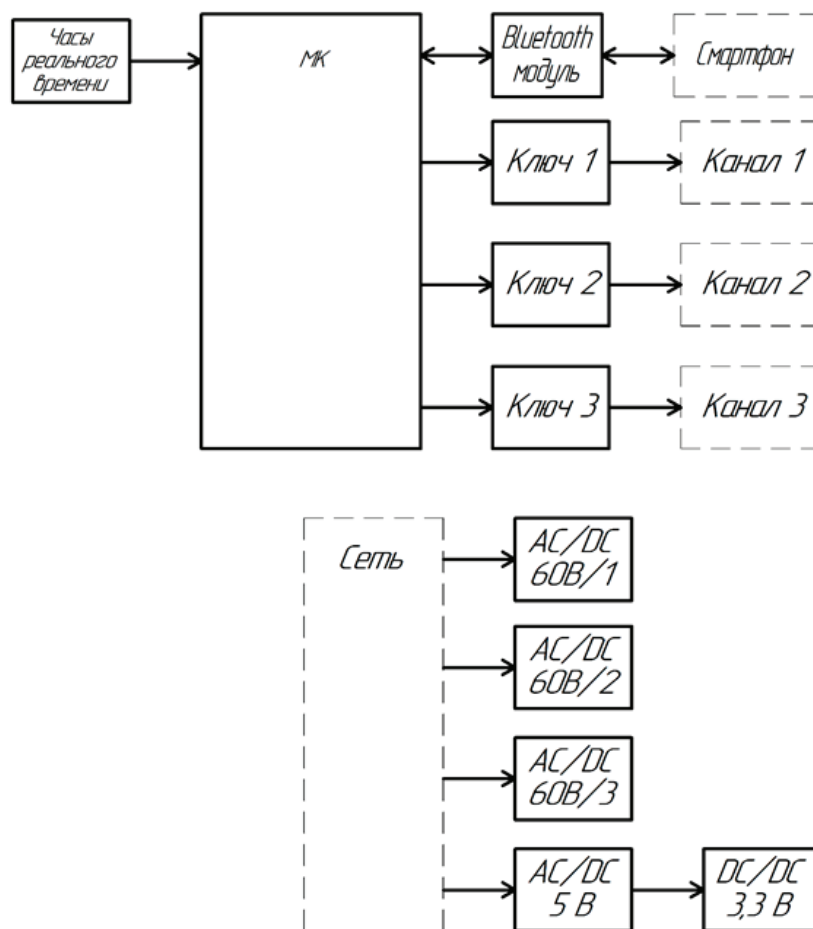


Рис. 2. Структурная схема формирователя освещения в соответствии с временными параметрами

Литература:

1. Станкевич, Н. С. Продления светового дня в тепличном комплексе / Н. С. Станкевич, Д. А. Тимофеев // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. — 2024. — № 8.
2. Использование светодиодных систем освещения с различным спектральным составом для выращивания томатов в условиях защищенного грунта / А. А. Дубровский, А. А. Dubrovsky, В. В. Смирнова [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. — 2022. — № 3 (35). — С. 132–140.
3. Мартин Т. Микроконтроллеры Atmega. Семейство микроконтроллеров AVR. Вводный курс. — М.: изд. Додэка-XXI, 2010. — 296 с.
4. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Беспроводные сети. 5-е изд. — М.: Техносфера, 2016. — 323 с: ил.

СОЦИОЛОГИЯ

Развитие творческой индивидуальности и раскрытие творческого потенциала личности в современном обществе: экзистенциальный аспект

Даник Ольга Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент;

Куриная Наталья Викторовна, старший преподаватель

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал) Луганского государственного университета имени Владимира Даля

В данной статье исследуются аспекты формирования творческой индивидуальности личности в условиях современного социума, а также психолого-педагогические механизмы развития творческого потенциала личности.

Ключевые слова: творчество, развитие, потенциал, личность, образование, технологии, дистанционное обучение, самостоятельная работа, творческие проекты, интеграция знаний, ценностные ориентации.

В условиях стремительной трансформации современного социума, обусловленной цифровизацией, глобализацией и ускоренным обновлением знаний, особую актуальность приобретает проблема воспитания творческой индивидуальности и развития творческого потенциала личности. Динамичность социальных процессов, экспоненциальный рост информационных потоков и смена парадигм профессиональной деятельности предъявляют принципиально новые требования к личностным качествам человека: способности к креативному мышлению, готовности к непрерывному саморазвитию, умению находить нестандартные решения в условиях неопределенности. В этой связи формирование творчески развитой личности становится не только индивидуальной потребностью, но и стратегической задачей образования, обеспечивающей устойчивое развитие общества.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью общества в специалистах, обладающих нешаблонным мышлением и способностью к инновационной деятельности; необходимостью модернизации педагогических стратегий с учетом вызовов цифровой эпохи и перехода к экономике знаний; наличием противоречия между потенциальными возможностями творческой самореализации личности и ограниченностью традиционных образовательных практик, ориентированных преимущественно на репродуктивное усвоение информации, а также потребностью в научно обоснованных подходах к воспитанию творческой индивидуальности в условиях социокультурной нестабильности и множественности ценностных ориентиров.

Проблема исследования заключается в выявлении и систематизации психологопедагогических механизмов,

позволяющих эффективно раскрывать творческий потенциал личности в условиях динамично изменяющейся социальной среды и формировать устойчивую творческую индивидуальность, интегрирующую оригинальность мышления, рефлексивность и социальную ответственность, а также преодолевать психологические, методические и институциональные барьеры, препятствующие полноценной творческой самореализации.

Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и практической разработке комплекса условий, способствующих воспитанию творческой индивидуальности и развитию творческого потенциала личности в современном социуме. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ теоретических концепций, раскрывающих сущность понятий «творческая индивидуальность» и «творческий потенциал личности»;
- выявить и систематизировать социально-педагогические факторы, оказывающие значимое влияние на развитие креативности в современных условиях;
- определить ключевые психологопедагогические барьеры, затрудняющие процесс творческой самореализации личности;
- предложить комплекс методических инструментов для внедрения модели в образовательную практику.

Методологическую основу исследования составляют:

- личностно-деятельностный подход, рассматривающий творчество как результат субъектной активности, опосредованной культурными инструментами и социальными взаимодействиями;
- теория развития творческих способностей, акцентирующая внимание на внутренней мотивации и интеллектуальной инициативе как основе креативности;

– концепции индивидуализации образования, подчеркивающие необходимость учета уникальных особенностей личности в образовательном процессе;

– современные исследования в области педагогической креативности, направленные на разработку технологий, стимулирующих творческое саморазвитие.

В условиях современного мира, характеризующегося активным научным и технологическим развитием, а также широким применением новых знаний в производстве, важнейшей целью обучения становится поощрение творческого мышления, познавательных навыков и самостоятельного обучения среди студентов. Этот подход тесно связан с активизацией учебного процесса, созданием комплекса методов и подходов, направленных на стимулирование познавательного интереса у учащихся, развитие их творческого потенциала, эффективное усвоение учебного материала и формирование навыков работы с новейшими технологиями. В настоящее время социальные изменения в обществе происходят стремительно, а воспитание творческой индивидуальности и развитие творческого потенциала становятся важными задачами для формирования гармоничной личности, поскольку творческая индивидуальность позволяет человеку не только адаптироваться к новым условиям, но и вносить свой уникальный вклад в развитие общества.

Вопрос воспитания творческой индивидуальности и развития ее творческого потенциала всегда был в центре внимания ученых. С давних времен ученые стремились определить различные особенности человеческой индивидуальности.

Анализ литературных источников показал, что различные аспекты творчества изучались такими учеными, как В. Н. Дружинин, Я. А. Пономарев и И. Н. Семенов. Психологические основы творческих способностей изучались Д. Б. Богоявленской, Л. С. Выготским, П. Я. Гальпериным, Д. Б. Элькониным, В. А. Крутецким, В. С. Мерлиным и другими. Педагогический аспект этой проблемы изучался В. И. Андреевым, Ю. К. Бабанским, И. Я. Лернером, М. Н. Скаткиным, Т. И. Шамовой и другими исследователями [12].

Позиции вышеуказанных авторов по данному вопросу требуют всестороннего изучения, обоснования и разработки методических средств их реализации. В аспекте проблематики нашего исследования для более полной характеристики рассматриваемого вопроса были изучены работы таких исследователей, как Э. А. Аюпова [1]; Д. Б. Богоявленская [2]; О. А. Болденко [3]; И. В. Борковская [4]; В. А. Герт [5]; И. Г. Гоношилина [6]; М. С. Соловьева [6]; Ю. М. Горская [7]; Б. А. Жекибаева [8]; А. С. Ефимович [8]; О. И. Католик [8]; С. О. Жуйков [9]; О. Г. Захарова [10; 11]; В. А. Иванова [12]; Н. В. Кондратьева [13]; И. А. Ларисова [14]; А. О. Левченко [15]; В. А. Мазилев [16]; Ю. А. Носкова [17]; А. С. Пота [18]; Н. В. Румянцев [19]; Г. Р. Фассахова [20]; Р. В. Гатауллина [20]; Л. Г. Чумарова [20]; К. Г. Юнг [21].

В работах вышеперечисленных авторов прослеживается глубокий анализ и попытка понять **сущностные характе-**

ристики творческой индивидуальности и механизмы развития творческого потенциала личности от теоретического осмысления базовых понятий («творческие способности», «креативность», «творческая индивидуальность») до выявления психологопедагогических условий, способствующих раскрытию креативного начала в человеке.

Так, авторы исследуют:

– структурные компоненты творческих способностей (Д. Б. Богоявленская [2], Ю. М. Горская [7], О. Г. Захарова [10; 11]);

– взаимосвязь между уровнем интеллектуального развития и креативностью с опровержением прямолинейной зависимости этих феноменов (Д. Б. Богоявленская [2], В. А. Мазилев [16]);

– роль социальной среды, воспитания и образования в формировании творческой личности (Э. А. Аюпова [1], О. А. Болденко [3], И. А. Ларисова [14], А. С. Пота [18]);

– возрастные особенности развития творческого потенциала, в том числе в подростковый период (И. Г. Гоношилина [6], М. С. Соловьева [6], Ю. А. Носкова [17]);

– методы диагностики и стимулирования креативности в образовательном процессе (О. Г. Захарова [10; 11], С. О. Жуйков [9], Б. А. Жекибаева [8], А. С. Ефимович [8], О. И. Католик [8]);

– теоретические и прикладные аспекты индивидуализации обучения как фактора творческой самореализации (И. В. Борковская [4], В. А. Иванова [12], Г. Р. Фассахова [20], Р. В. Гатауллина [20], Л. Г. Чумарова [20], Н. В. Румянцев [19]).

Во всех перечисленных областях исследования прослеживается глубокий анализ и попытка понять природу творческой индивидуальности как целостного феномена, его структурные компоненты (мотивационные, когнитивные, эмоционально-волевые), механизмы становления и критерии проявления (Д. Б. Богоявленская [2], О. Г. Захарова [10; 11], Ю. М. Горская [7], С. А. Гильманов и другие). Все эти исследования позволяют глубже понять механизмы развития творческого потенциала на разных возрастных этапах от сензитивных периодов в дошкольном детстве до условий самореализации в зрелом возрасте, а также связь творчества с социокультурным контекстом, что дает возможность выстраивать преемственные образовательные траектории, способствующие формированию целостного представления о творческой индивидуальности как динамическом образовании, которое развивается в диалоге с социумом и требует системной педагогической поддержки, а также становится ресурсом личностной и общественной модернизации в условиях неопределенности.

В совокупности эти исследования создают многоаспектную научную базу для понимания того, как в условиях современного социума можно целенаправленно воспитывать творческую индивидуальность и эффективно развивать творческий потенциал личности.

Особое значение в свете новых задач приобретает разработка эффективных путей формирования творче-

ской индивидуальности и раскрытия творческого потенциала личности в условиях современного образования и динамично изменяющегося социума, что предполагает разработку индивидуализированных образовательных траекторий, учитывающих возрастные, когнитивные и личностные особенности учащихся.

При этом следует заметить, что эффективная реализация этих путей способна обеспечить переход от репродуктивного усвоения знаний к субъектной творческой активности, что отвечает запросам современного общества и создает предпосылки для устойчивого личностного и профессионального самоопределения.

Одним из ключевых факторов, влияющих на развитие творческой индивидуальности, является образовательная среда, то есть учебные заведения различных уровней должны предоставлять возможности для развития творческих способностей учащихся, включая различные кружки, секции и проекты. Важно, чтобы педагоги поддерживали и стимулировали творческую активность своих учеников, создавая атмосферу доверия и сотрудничества.

Важную роль в развитии творческого потенциала играют культурные и социальные институты. Так, музеи, театры, библиотеки и другие культурные учреждения предоставляют возможность для самовыражения и обмена идеями. Участие в культурных мероприятиях способствует расширению кругозора и развитию творческого мышления. Не менее важным аспектом является поддержка творческих инициатив со стороны государства и общества.

С. О. Жуйков утверждает, что создание программ и грантов для молодых талантов, организация конкурсов и фестивалей способствует выявлению и развитию творческих способностей. Важно, чтобы общество осознавало ценность творческой индивидуальности и поддерживало ее развитие на всех уровнях. Это означает, что необходимо провести радикальный переход от традиционного подхода, основанного на передаче готовых знаний, к активному подходу, который направлен не только на усвоение знаний, но и на методы их усвоения, на способы мышления и действия, а также на развитие умственных способностей и творческих навыков учащихся [9].

Ирина Анатольевна Ларисова убеждена в том, что творческое воспитание молодежи должно быть организовано на основе принципов свободы, индивидуализации, сотрудничества и поддержки инициативы. Школы и учебные заведения должны создавать условия для развития творческого потенциала каждого ученика, предоставлять возможности для занятий различными видами творчества, поддерживать проекты и инициативы, направленные на развитие творческих способностей. Важно также формировать у учащихся критическое мышление, умение работать в команде, решать проблемы и принимать решения [14].

Валерий Александрович Герт научно обосновал, что индивидуальность — это уникальность каждого человека, его особенности, которые отличают его от других

людей. Индивидуальность включает в себя личные качества, интересы, способности, ценности и цели каждого человека. Развитие индивидуальности помогает человеку стать более уверенным в себе, достигать своих целей и быть счастливым, а также способствует развитию личности человека, его уникальности и неповторимости. Оно помогает человеку лучше понимать свои потребности, желания и цели, а также находить свое место в жизни. Кроме того, развитие индивидуальности способствует формированию критического мышления, самостоятельности и уверенности в своих силах [5].

По мнению многих исследователей (О. А. Болденко [3], И. А. Ларисова [14], И. Г. Гоношилина [6], Ю. М. Горская [7], М. С. Соловьева и др.), подростковый возраст является наиболее подходящим для знакомства с культурой, ее освоения и развития самоанализа, что помогает подросткам осознать свои действия и понять свою индивидуальность. У подростков интерес к творчеству может проявляться в различных формах, таких как рисование, театр, танцы, написание стихов и так далее. Авторы полагают, что творческая активность подростков может проявляться в разных формах и видах деятельности, таких как:

1. Искусство и культура. Подростки могут заниматься музыкой, рисованием, танцами, театром, литературой или другими видами искусства. Они могут заниматься в школьных и внешкольных кружках, клубах, студиях и коллективах.

2. Научно-техническое творчество. Подростки также могут проявлять интерес к науке, технологиям и инженерному делу, могут состоять в школьных научных обществах, кружках по программированию, робототехнике и т. д.

3. Социальное творчество. В этом направлении подростки могут заниматься волонтерством, участвовать в экологических проектах, организовывать благотворительные акции и т. п.

4. Лидерство и управление. Подростки проявляют инициативу, берут на себя ответственность и управляют различными проектами, клубами, командами, участвуют в самоуправлении школы.

5. Спорт и здоровый образ жизни. Творческая активность может проявляться через занятия спортом, участие в спортивных соревнованиях, проведение спортивных мероприятий и акций.

6. Медиа и коммуникации. Подростки активно пользуются интернетом, социальными сетями, занимаются блогингом, снимают видео и фото, участвуют в создании школьных газет, радиостанций, сайтов.

7. Туризм и краеведение. Творческая активность проявляется в изучении истории, культуры и природы родного края, участии в походах, экскурсиях, экспедициях.

8. Предпринимательство и бизнес. Подростки пробуют себя в управлении бизнесом, создании стартапов, разработке бизнес-проектов [6; 7].

Проблема развития творческой способности подростков обусловлена рядом факторов, таких как:

– недостаток времени и ресурсов для занятий творчеством. Многие подростки вынуждены много времени уделять учебе и подготовке к экзаменам, что оставляет мало времени для занятий искусством или наукой;

– социальные стереотипы и ожидания. Общество часто рассматривает творчество как несерьезное занятие, особенно для тех, кто стремится к успеху в карьере. Это может создавать давление на подростков, которые хотят соответствовать ожиданиям общества;

– ограниченный доступ к образовательным возможностям. Не все подростки имеют равный доступ к качественным образовательным программам и ресурсам, которые могут помочь им развить свои творческие способности;

– негативное отношение к ошибкам и неудачам. В некоторых культурах ошибки и неудачи считаются неприемлемыми, что может препятствовать развитию творческих способностей, так как для творчества необходимо рисковать и экспериментировать [3; 6; 7; 14].

По мнению современных педагогов и психологов, для решения этих проблем необходимо создавать условия для развития творческих способностей подростков, такие как предоставление возможностей для обучения и практики, поддержка со стороны взрослых и создание благоприятной среды для творчества. Так, развитие творческих способностей подростка, в значительной мере способствующее повышению уровня его интеллекта и всестороннему развитию, является одной из ключевых задач в воспитании полноценной, современно развитой личности. Все культурные и духовные ценности, которые были созданы и сохранены человеческим обществом, являются результатом плодотворной творческой деятельности множества поколений. И то, насколько далеко продвинется человечество в будущем, будет определяться творческим потенциалом и ресурсами нового поколения.

В контексте отечественной психологии такие ученые, как Л. С. Выготский, В. В. Давыдов, Р. И. Жуковская, А. В. Запорожец, А. Н. Леонтьев, Д. В. Менджерицкая, Д. Б. Эльконин и другие, исследовали творческую деятельность. Эти исследователи рассматривают развитие творческих навыков как одно из ключевых направлений в процессе развития личности. Данная идея поддерживается и развивается современными исследователями, такими как Н. В. Румянцева и др. [19].

Анализ отечественной и зарубежной психологической и педагогической литературы позволяет сделать вывод о том, что поведение подростков определяется уровнем адаптации и субъективным контролем личности, а также стабильностью общества. Исследования проблемы творчества и творческих способностей с точки зрения социально-психологических и педагогических аспектов указывают на наличие различных подходов, мнений и точек зрения, что подчеркивает сложность и многоаспектность данной проблемы. Это подчеркивает важность интеграции исследований в области творчества, которая ста-

новится одной из ключевых областей исследований на современном этапе.

К примеру, Лев Выготский рассматривал творчество как неотъемлемый элемент развития личности в подростковом периоде. Проявление воображения у подростков более ярко и спонтанно по сравнению с взрослыми, поскольку подростки больше доверяют продуктам своего воображения и меньше их контролируют [18].

Следует отметить, что традиционная система образования ориентирована на предоставление учащимся определенного объема знаний. Однако в современном мире простого заучивания материала уже недостаточно. Главной целью обучения становится приобретение новых навыков и умений. Одним из аспектов подобной тактики является стимулирование развития творческих способностей. При работе с подростками важно создать благоприятные условия для жизни, обучения и развития творческих способностей.

Главное в творчестве — это внутренняя активность, момент зарождения «идеального» видения мира, в котором проблема разделения индивида и окружающей среды исчезает. Внешняя активность — это лишь проявление продуктов внутренней активности.

Проанализировав несколько определений творческих способностей от разных авторов, мы попробуем провести обобщенный анализ этой концепции. Так, В. Д. Шадриков определил творческие способности как качество функциональных систем, которое позволяет выполнять определенные психические действия. Они отличаются уникальностью в творческом осуществлении деятельности [13].

К. К. Платонов, В. Э. Чудновский и Б. М. Теплов считали творческие способности уникальными психологическими особенностями, которые делают одного человека отличным от другого и помогают легче и быстрее достигать своих целей [4].

О. Г. Захарова описала творческие способности как персональное качество, выражающее способность подростка к творчеству во многих жизненных аспектах и позволяющее помогать в творческой работе других людей. Оно также представляет высшую степень увлеченности, умственной активности и познавательности личности. Эти способности включают в себя уникальные психологические особенности, которые не зависят от интеллектуальных способностей и проявляются в воображении, уникальном восприятии мира, фантазии, необычном взгляде на реальность [11].

Стимулирование развития творческих способностей у подростков помогает решить многие задачи современного общества. Так, К. Юнг описывает творчество как процесс самореализации, работу над преобразованием своей личности. Поддерживая развитие творческих способностей в подростковый период, можно решить множество проблем современного мира. По К. Юнгу, творчество — это процесс самореализации, работа над развитием своей личности. Однако К. Юнг упоминает по-

нятие задатков, объясняя, что формирование способностей — это сложный процесс реорганизации целого, и основываясь на том, что природные данные действуют как единое целое и подчиняются общему этапу эволюции высших форм психической активности. Здесь имеется в виду, что развитие таких навыков является условием роли символических компонентов в преобразовании психических функций [21].

Ю. А. Носкова утверждает, что, согласно исследованиям российских психологов Б. М. Теплова и А. Н. Леонтьева, изучавших творческие способности, психологические предпосылки включают развитие различных функций и навыков, подтверждающих врожденную неравномерность способностей и многогранную связь между этими способностями и конечным успехом. Так, Б. М. Теплов связывает задатки с биологическими различиями, в то время как А. Н. Леонтьев относит способности к сложным, культурным, человеческим процессам [17].

С. О. Жуйков, Б. А. Жекибаева, О. Г. Захарова выделяют несколько подходов к определению природы творчества и креативности. Один из них направлен на поиск источников творчества, другой — на изучение самого процесса. Кроме того, эти подходы включают в себя и другие методы, характерные для различных научных направлений в области психолого-педагогических наук. Эти направления предлагают свои теории о природе творчества и на их основе формируют свои представления о креативности [8–11].

Справедливо полагается, что творчество — это результат внутриличностных конфликтов. Так, З. Фрейд, родоначальник психоаналитического подхода, рассматривает творческое действие как процесс сублимации энергии либидо. По Фрейду, продукт творчества является результатом неявного выражения сексуальной и агрессивной энергии, которой не дали выйти более естественным путем. А творческий процесс Фрейд представляет как экстернализацию продуктов воображения, полагаясь на взаимосвязь простых и более сложных типов мышления.

Экстернализация — это процесс, когда внутренние переживания, мысли, конфликты, страхи или воспоминания человека становятся внешними, материализованными или объективированными. В качестве примера можно привести кошмарный сон, в котором человек видит то, чего боится, и таким образом осознает свои страхи. Это также может проявляться в виде галлюцинаций, когда человек слышит голоса или видит образы.

Экстернализации могут быть как положительными, так и отрицательными и могут иметь разные формы и проявления. А. Адлер творчество истолковывает как уникальный метод компенсации комплекса неполноценности [2; 15].

Карл Юнг описывал стремление к творчеству как основную часть энергии либидо и видел в творчестве отражение архетипов коллективного бессознательного. Психоанализ впервые подчеркнул значимость мотивов и роль бессознательного в мышлении. Гуманистические психологи, такие как А. Маслоу, считают, что творчество проис-

текает из потребности в личностном росте и заключается в самореализации и свободном использовании своих способностей и жизненных возможностей [21].

Г. Р. Фассахова, Р. В. Гатауллина и Л. Г. Чумарова в своей работе «Абрахам Маслоу и его гуманистические идеи» утверждают, что творческий потенциал человека тесно связан с его стремлением к личностному росту. Маслоу полагал, что тяга к творчеству выражается через самореализацию и свободное использование своих уникальных способностей и потенциала. В гуманистической психологии творчество рассматривается как результат отсутствия внутриличностных конфликтов. Согласно этой теории, творческий процесс представляет собой реализацию естественного творческого потенциала при условии преодоления различных препятствий [20].

Некоторые исследователи утверждают, что творчество человека является результатом его способности находить отдаленные ассоциации в ходе поиска решения задачи. Так, Б. А. Жекибаева, А. С. Ефимович, О. И. Католик считают, что креативность заключается в «формировании ассоциативных элементов в новые комбинации, которые соответствуют заданным требованиям и являются полезными с различных точек зрения. Чем дальше друг от друга элементы, составляющие новые сочетания, тем более творческим является процесс решения определенной задачи» [8].

Представители гештальтпсихологии говорят, что творчество не руководствуется логическими, постепенными действиями или ассоциациями, но скорее определенным преобразованием единого целого. Творческий процесс видится как процесс с конкретными особенностями, приводящий к созданию чего-то нового. В этом контексте креативность понимается как источник, скрытый потенциал человека. Креативность описывается как общая способность к творчеству, определяющая личность в целом, и считается независимым фактором таланта. Талант, в свою очередь, определяется как сложная черта психики, предполагающая способность человека достигать высоких результатов в разных сферах деятельности [16].

По мнению О. Г. Захаровой, процесс поиска и изучения становится решением задачи, обнаружением скрытых элементов и связей. По ее мнению, решение этой нерешаемой задачи является настоящим актом творчества. С другой стороны, Я. А. Пономарев видит структуру творчества во взаимодействии активного подсознательного и пассивного сознательного.

Многие ученые изучали проблему развития творческих способностей. Однако, несмотря на множество исследований в этой области, вопрос творческого развития подростков и реализации принципа природосообразности в развитии личности остается не до конца изученным. Процесс поиска истины бесконечен, как и работа над раскрытием и воспитанием творческих личностей в современном образовании [10].

Проведенное исследование выявило, что для оптимизации развития креативных способностей учащихся

необходимо создание комплексной среды, включающей эмоциональную поддержку и формирование атмосферы психологической безопасности и взаимопонимания в рамках образовательного процесса. В дополнение к этому целесообразно внедрение принципа природосообразности, что способствует активизации творческой деятельности учащихся и формированию гармонично развитой личности, поскольку интеграция данных факторов в образовательный процесс является ключевым элементом для повышения креативного потенциала учащихся и обеспечения их всестороннего развития.

Таким образом, воспитание творческой индивидуальности и развитие творческого потенциала личности являются важными задачами современного общества. Для их решения необходимо создавать благоприятные условия,

поддерживать творческие инициативы и стимулировать развитие творческих способностей каждого человека.

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения его результатов, а именно: в системе общего и дополнительного образования — для проектирования индивидуальных образовательных траекторий, ориентированных на раскрытие творческого потенциала; в психологопедагогической практике — для диагностики и коррекции процесса творческого развития, включая разработку программ по преодолению барьеров самореализации; в системе повышения квалификации педагогов — для освоения технологий креативного обучения, направленных на формирование у обучающихся навыков нестандартного мышления и проектной деятельности.

Литература:

1. Аюпова Э. А. Содержание понятия «творческие способности» как психолого-педагогического явления // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». — URL : <https://scienceforum.ru/2015/article/2015010242> (дата обращения: 27.11.2025).
2. Богдаевская Д. Б. Психология творческих способностей. Москва : Академия, 2002. — 320 с.
3. Болденко О. А. Теоретико-методологические основы научного решения проблемы творческого развития личности подростков // Гуманизация образования. — 2009. — № 6. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskie-osnovy-nauchnogo-resheniya-problemy-tvorcheskogo-razvitiya-lichnosti-podrostkov> (дата обращения: 27.11.2025).
4. Борковская И. В. Исследование способностей в психологии и педагогике / И. В. Борковская. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 23 (470). — С. 435–437. — URL : <https://moluch.ru/archive/470/103930>
5. Герт В. А. Индивидуальность и индивидуализация человека // Педагогическое образование в России. — 2014. — № 4. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/individualnost-i-individualizatsiya-cheloveka> (дата обращения: 27.11.2025).
6. Гоношилина И. Г., Соловьева М. С. Особенности развития личности в подростковом возрасте // Экономика и социум. — 2018. — № 12 (55). — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-lichnosti-v-podrostkovom-vozraste> (дата обращения: 27.11.2025).
7. Горская Ю. М. Особенности развития личности в подростковом возрасте / Ю. М. Горская. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 43 (333). — С. 71–73. — URL : <https://moluch.ru/archive/333/74413>
8. Жекибаева Б. А. О соотношении понятий «творчество» и «креативность» в психолого-педагогической науке / Б. А. Жекибаева, А. С. Ефимович, О. И. Католик. — Текст: непосредственный // Исследования молодых ученых: материалы LXXXVI Междунар. науч. конф. (г. Казань, сентябрь 2024 г.). — Казань : Молодой ученый, 2024. — С. 101–106. — URL : <https://moluch.ru/conf/stud/archive/520/18633>
9. Жуйков С. О. Особенности применения современных образовательных технологий в креативном развитии студентов // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». — URL : <https://scienceforum.ru/2022/article/2018029336> (дата обращения: 27.11.2025).
10. Захарова О. Г. Диагностика креативности как психолого-педагогическая проблема / О. Г. Захарова. — Текст: непосредственный // Инновационные педагогические технологии: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2018 г.). — Казань : Молодой ученый, 2018. — С. 3–6. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/278/14221> (дата обращения: 27.11.2025).
11. Захарова О. Г. Определение понятия «креативность» в научной литературе / О. Г. Захарова. — Текст: непосредственный // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2017 г.). — Санкт-Петербург : Свое издательство, 2017. — С. 15–17. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12734> (дата обращения: 27.11.2025).
12. Иванова В. А. Исследование творческого мышления в отечественной психологии / В. А. Иванова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 4 (346). — С. 129–132. — URL: <https://moluch.ru/archive/346/77907> (дата обращения: 27.11.2025).
13. Кондратьева Н. В. Сущность понятия «Творческие способности» // Концепт. — 2015. — № 9. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-ponyatiya-tvorcheskie-sposobnosti> (дата обращения: 27.11.2025).

14. Ларисова И. А. Педагогические условия формирования творческой самореализации подростков в образовательном процессе // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. — 2011. — № 129. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-formirovaniya-tvorcheskoy-samorealizatsii-podrostkov-v-obrazovatelnom-protsesse> (дата обращения: 27.11.2025).
15. Левченко А. О. Влияние интернализации и экстернализации на поведение и поступки людей // Символ науки. — 2018. — № 8. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-internalizatsii-i-eksternalizatsii-na-povedenie-i-postupki-lyudey> (дата обращения: 27.11.2025).
16. Мазилов В. А. Гештальтпсихология: исследования творческого мышления // Природные системы и ресурсы. — 2011. — № 1. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/geshtaltpsihologiya-issledovaniya-tvorcheskogo-myshleniya> (дата обращения: 27.11.2025).
17. Носкова Ю. А. Исследование психологических предикторов креативности у дошкольников / Ю. А. Носкова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 52 (499). — С. 174–177. — URL : <https://moluch.ru/archive/499/109658> (дата обращения: 27.11.2025).
18. Пода А. С. Научное наследие Л. С. Выготского в методике обучения младших школьников. Воображение как комбинирующая способность человеческого мозга / А. С. Пода. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 27.1 (131.1). — С. 24–27. — URL: <https://moluch.ru/archive/131/35960> (дата обращения: 27.11.2025).
19. Румянцева Н. В. Сущность понятия «познавательное развитие» / Н. В. Румянцева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 49 (391). — С. 418–421. — URL : <https://moluch.ru/archive/391/86150> (дата обращения: 27.11.2025).
20. Фассахова Г. Р., Гатауллина Р. В., Чумарова Л. Г. Абрахам Маслоу и его гуманистические идеи // Проблемы современного педагогического образования. — 2018. — № 58-2. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/abraham-maslou-i-ego-gumanisticheskie-idei> (дата обращения: 27.11.2025).
21. Юнг К. Г. Очерки по психологии бессознательного / К. Г. Юнг Пер. с англ. под общей редакцией В. В. Зеленского. — Москва : КогитоЦентр, 2010. — 352 с.

Грантовые конкурсы как инструмент мотивации молодежи к социально полезной деятельности

Жукова Ольга Алексеевна, студент магистратуры
Российский государственный социальный университет (г. Москва)

В статье рассматривается роль грантовых конкурсов в стимулировании молодежи к участию в социально полезной деятельности. Гранты представляют собой не только способ оказать финансовую поддержку, но и мощный инструмент активизации гражданской позиции, формирования навыков проектного мышления и командной работы.

Ключевые слова: грантовые конкурсы, молодежь, социальные проекты.

На современном этапе молодежь играет ключевую роль в социальных изменениях и развитии общества в целом, однако необходимо создавать мотивационные механизмы для вовлечения молодых людей в решение социальных проблем. Удачным примером такого механизма являются грантовые конкурсы, созданные с целью финансовой поддержки инициатив молодых людей. Подобные программы способствуют развитию социальной ответственности, лидерских качеств и навыков работы в команде.

Соответствующие направления поддержки определяются федеральным законом о молодежной политике в Российской Федерации [1]. Одним из них является поддержка молодежных инициатив (ст. 6 п. 1.4), что, в свою очередь, соответствует п. 1.6 национальных целей Российской Федерации [2] («возможности для самореализации и развития талантов»). Грантовые конкурсы являются одним из способов реализации задач данного направления.

Определение понятия «грант» закреплено федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [3]. Грантом являются денежные и иные средства, безвозмездно и безвозвратно передаваемые гражданами и юридическими лицами для осуществления конкретных научных, научно-технических программ, проектов и исследований. Таким образом, грантовые конкурсы можно определить как форму поддержки инициатив, которая включает в себя предоставление финансовых средств на реализацию проектов, направленных на решение социальных, экономических или экологических проблем. Гранты могут предоставляться как государственными, так и частными фондами, что открывает широкий спектр возможностей для молодежи [4].

В основном денежные средства выдаются на конкретные цели, а именно на реализацию проектов, решающих про-

блемы жителей страны, отдельного региона или муниципалитета. Участниками грантовых конкурсов могут стать как физические лица (студенты, исследователи), так и организации (общественные объединения, стартапы, НКО), соответствующие критериям того или иного конкурса. В зависимости от грантодателя и грантополучателя денежные средства предоставляются по-разному, однако данный механизм поддержки всегда предполагает получение средств для реализации молодежной инициативы.

Мотивация трактуется как комплекс факторов, побуждающих человека к действию [5]. В области молодежной активности можно выделить несколько ключевых аспектов, которые способствуют повышению мотивации молодых людей. Среди них:

1. Финансовая поддержка: грантовые конкурсы предоставляют молодежи возможность получить финансирование для реализации социальных инициатив. Это, в свою очередь, создает возможности для воплощения инновационных идей, масштабирования проектов и увеличения заинтересованности общественности в решении социальных проблем.

2. Признание и статус: участие в грантовых конкурсах и победы в них могут повысить социальный статус молодежных организаций и отдельных активистов, что служит дополнительным стимулом к деятельности.

3. Развитие навыков: подготовка проектных заявок, презентация своих идей, реализация проектов в рамках грантовых конкурсов способствуют развитию практических и надпрофессиональных навыков проектного управления, командной работы, лидерства и коммуникации.

Данные тезисы подтверждает социологическое исследование [6], проведенное среди экспертов молодежных грантовых конкурсов и сотрудников исполнительных органов власти, реализующих молодежную политику в субъектах Российской Федерации. Из полученных данных следует, что большинство респондентов считают самореализацию молодежи, стимулирование молодежной внеучебной занятости, вовлечение молодежи в решение общенациональных задач и формирование устойчи-

вого молодежного сообщества, поддерживающего государственные интересы, положительными эффектами от реализации грантовых проектов. Эти результаты подчеркивают значимость грантов как инструмента стимулирования молодежной активности и формирования социальной ответственности.

Проведение грантовых конкурсов оказывает значительное влияние на мотивацию молодежи к социально полезной деятельности. Для дальнейшего развития данной практики, повышения ее эффективности и достижения целей по стимулированию молодежи к социально полезной деятельности необходимо учитывать несколько факторов. Во-первых, информация о грантах должна быть доступной: молодые люди должны легко находить данные о существующих конкурсах и условиях участия в них. Во-вторых, необходима поддержка подаваемых на грант проектов на всех этапах их реализации: наставничество и консультации опытных специалистов могут значительно повысить шанс на победу в конкурсах. В-третьих, необходимы эффективные механизмы оценки результатов реализованных проектов, на основе которых можно сделать выводы об успешности инициативы: это поможет не только улучшить будущие проекты, но и продемонстрировать их социальную значимость.

Таким образом, можно говорить о том, что грантовые конкурсы являются важнейшим инструментом, направленным на формирование активной гражданской позиции молодежи. Результаты изучения влияния подобных конкурсов на мотивацию молодых людей к социально полезной деятельности показывают, что гранты обеспечивают молодежь необходимыми ресурсами и поддержкой для реализации актуальных идей и инициатив. Следовательно, можно утверждать, что грант становится не просто инструментом финансирования, но и катализатором социального активизма, способствуя развитию нового поколения активных, ответственных молодых людей, готовых трудиться во благо общества. Обеспечение молодежи поддержкой и ресурсами является важным шагом к формированию социально активного поколения.

Литература:

1. Федеральный закон «О молодежной политике в Российской Федерации» от 30.12.2020 № 489-ФЗ. — <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46328>
2. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». — <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>
3. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ. — <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>
4. Попкова, А. А. Социологический анализ грантовой поддержки организаций в системе реализации молодежной политики / А. А. Попкова, О. В. Третьякова // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. — 2024. — № 2 (89). — С. 151–159.
5. Поляков, А. А. Грантовые программы как направление поддержки творческой молодежи / А. А. Поляков, Ю. А. Семенова // Вестник науки и образования. — 2020. — № 12 (90). — С. 105–107.
6. Адамов, И. А. Грантовая поддержка молодежных инициатив как альтернативный источник привлечения бюджетных средств на развитие территорий / И. А. Адамов, И. В. Охотников // Московский экономический журнал. — 2024. — № 2. — С. 348–361.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Формирование айдентики российского провинциального города на примере Ярославля

Зайцева Наталья Сергеевна, студент

Ярославский государственный педагогический университет имени К. Д. Ушинского

В современном информационном мире, где конкуренция между территориями за внимание целевых групп общественности становится все более значительной, использование айдентики — неотъемлемый элемент коммуникационного продвижения.

Термин «айдентика» происходит от английского слова «brand identity» — определение, охватывающее элементы идентификации бренда. Фирменный бренд включает такие понятия как наименование, логотип, фиксированную палитру фирменных цветов, общие принципы композиции, а также поддерживающую фирменный стиль оригинальную графику.

Именно айдентика помогает создать уникальный образ региона, привлечь внимание и заинтересовать представителей разных целевых групп, способствует развитию туризма, привлечению инвестиций и развитию региональной экономики [2, с. 44–46].

Визуальная айдентика рассматривается как совокупность визуальных элементов, которые используются для продвижения организации на рынке. Она представляет собой сложную систему, состоящую из корпоративной идентичности (corporate identity) и брендинга (brand identity). В современном мире, когда происходит динамическое развитие современного маркетинга и брендинга, визуальная айдентика становится главным явлением корпоративных коммуникаций и массовой культуры. Некоторые специалисты в области маркетинга считают, что айдентика выступает в качестве основного элемента существования организации, который включает в себя всю историю, концепцию, технологии, а также помогает определить положение организации в конкурентной среде [4, с. 319–320].

В айдентике регионов паттерн может послужить универсальным способом передачи информации, подчеркнуть стиль и направление компании или организации, сделать бренд узнаваемым и запоминающимся. В глобальном смысле паттерн — самостоятельный ключевой

элемент графического стиля в дизайне и в брендинге. В более узком смысле паттерном называют бесшовный повторяемый рисунок, расположение, цвет и периодичность элементов которого строго регламентированы.

Ярославль — крупный туристский центр. На рынке внутреннего туризма России он имеет сформированный бренд. Данные социологических опросов показывают, что большинство потребителей ярославского турпродукта ассоциируют его с историческим городом. Бренд исторического города раскрывается для гостей Ярославля через статус его центра как объекта всемирного наследия ЮНЕСКО, выдающийся комплекс культовой архитектуры XVII века, сохранившийся архитектурный и градостроительный комплекс XIX–начала XX столетий. Однако даже в зоне ЮНЕСКО продолжается строительство новых или кардинальная переделка исторических зданий. Это разрушает уникальность и комплексность застройки центра города, которые были главными отличительными чертами Ярославля как исторического города. Утрата историчности среды невосполнима. Это ведет и к утрате тех конкурентных преимуществ, которые имеются у Ярославля [3, с. 60–61].

Анализируя культурно-семиотический потенциал, на который должна опираться практика айдентики Ярославля, мы, в частности, выделяем так называемый медвежий текст Ярославля. Его исходный сюжет — легенда о священной медведице местных финно-угорских племён, которую побеждает в единоборстве князь Ярослав мудрый, основавший на этом месте город Ярославль [1].

Так медведь с секирой, грозный и величавый, стал гербом города. За века мифологизации и интерпретации, в том числе пространственной, Ярославль «населено» множеством медвежьих образов: живописных, скульптурных, графических, медведей-инсталляций, медведей в технике лэнд-арт и садового дизайна. За последнее десятилетие медвежий бум достиг апогея и явно привел к перенасыщению: медвежья туристическая тропа, гигантские

и миниатюрные скульптуры из самых разных традиционных и композитных материалов.

В качестве недавних примеров местной айдентики рассмотрим логотип молодёжи Ярославской области (Министерства молодежной политики Ярославской области) «Яро Славно Молодежно».

В результате именно силуэт медведя дизайн-студия Логомашина и взяла за основу будущего логотипа молодежной политики Ярославской области, слоган организации был сформулирован так: «Яро Славно Молодежно».

В качестве шрифта дизайнеры использовали гротескный Inter. Размер шрифта сделали разным, получился выразительный графический эффект: слово «Яро» буквально рычит на каждого, кто соприкасается с логотипом. При выборе колористического решения было важно сохранять преемственность: желтый присутствует на флаге Ярославской области, поэтому он в палитре стал главным. К желтому для динамичного контраста добавили фиолетовый, зеленый, розовый и голубой.

При разработке графических элементов дизайнеры студии обратились к списку ассоциаций, который составляли в начале работы над проектом. Так, в основу паттернов вошли купола, колосья, волны Волги, крепостная стена и поля — все то, что возникает прежде всего в сознании при упоминании Ярославля. Графическим элементом также стал и сам медведь, профиль которого изображен в абрисе буквы «Я». Поскольку паттерны выполнены в блочном стиле, то их легко комбинировать на различных макетах.

Создатели сразу учитывали тот факт, что логотип «Яро Славно Молодежно» массово тиражируется на разнообразных видах полиграфической продукции, поэтому для фирменной гаммы подобрали те оттенки, которые позволяют минимизировать различия между цифровой и аналоговой печатью.

В полном объеме новая айдентика была представлена на студенческом фестивале «Статус»: в фирменном стиле было оформлено буквально всё — от кулис до кубков и дипломов.

Особенную популярность у ярославской молодежи снискали стикеры, худи и шопперы, на которых разместили паттерны и фразы с игрой слов и отсылками к городским достопримечательностям вроде железнодорожного вокзала и одностычной купюры. Анна Бакшина, графический дизайнер дворца молодежи Ярославля комментирует общественный резонанс так: «Фирменный стиль, созданный совместно с Логомашиной, получил большой отклик среди молодёжи, всем зашел в душу. Он активно используется на протяжении нескольких месяцев на областных и всероссийских событиях. Логотип, паттерны, цвета и слоганы точно отражают специфику отрасли и помогают быть запоминающимися на внешних площадках [5].

Таким образом, логотип и паттерны молодежной политики Ярославской области, разработанные Логомашиной, демонстрируют значительную связь с на-

ционально-культурным контекстом региона за счет использования традиционной символики — медведя, непосредственно ассоциирующегося с историческим гербом Ярославля. Цветовая палитра, включающая традиционный желтый, контрастирующий фиолетовый, а также зеленый розовый и голубой, эффективно отражает региональную идентичность и способствует формированию позитивного образа молодежной политики. В основе паттернов лежат мотивы, непосредственно связанные с историко-культурным и природным наследием региона: купола православных храмов, колосья, символизирующие сельское хозяйство, волны реки Волги, а также крепостная стена и поля. Такой выбор элементов обеспечивает глубокую семиотическую связь с локальной идентичностью, отражая ключевые аспекты культурного и экономического ландшафта Ярославской области. Использование узнаваемых символов (куполов, волжских волн и сельскохозяйственных мотивов) способствует созданию комплексного образа Ярославской области как территории с богатым культурным наследием и природными ресурсами.

Вместе с тем, фирменные элементы характеризуются некоторой универсальностью и недостаточной интеграцией уникальных культурных элементов, таких как традиционные ярославские росписи, например, что снижает его уникальность и потенциал для глубокого культурного позиционирования. Композиционная статичность и отсутствие динамических элементов ограничивают восприятие логотипа как символа прогрессивного развития и инноваций.

Опыт Ярославля показывает, что развитие городской айдентики способствует не только экономическому и туристическому росту, но и укреплению локальной идентичности, формированию чувства гордости у горожан, а также поддержанию преемственности культурных традиций.

История формирования идентичности Ярославля даёт основания рассматривать этот процесс как перспективное направление для дальнейших исследований в области культурологии, регионального развития и коммуникаций, а также как эффективную практику для других провинциальных городов России, стремящихся сохранить свою самобытность и повысить конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Современная айдентика Ярославля — это не просто набор визуальных атрибутов, а комплексный культурный феномен, отражающий многоуровневую идентичность города. Визуальные решения, такие как фирменный стиль, логотипы и дизайн-код, становятся инструментами формирования привлекательного имиджа для туристов и инвесторов, а также средством самоидентификации для жителей. При этом важно учитывать, что успешная айдентика невозможна без глубокого анализа историко-культурного контекста, вовлечения местного сообщества и учёта социокультурных особенностей провинциальной среды.

Литература:

1. Богуславская, И. Ю. Легенда об основании города Ярославля и медвежий культ во времена славянской колонизации (II пол. XI в.) / И. Ю. Богуславская. — Текст: электронный // CyberLeninka: научная электронная библиотека. — 2020. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/legenda-ob-osnovanii-goroda-yaroslavlya-i-medvezhiy-kult-vo-vremena-slavyanskoj-kolonizatsii-ii-pol-xi-v/viewer> (дата обращения: 10.05.2025).
2. Маслов М. М. Идентификация Суздаля как удачный пример использования национально-этнического подхода к созданию территориальной идентичности // Инновации в социокультурном пространстве: материалы XIV Международной научно-практической конференции. Благовещенск, 2021. С. 42–47. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_46272020_15678231.pdf (дата обращения: 17.01.2025).
3. Обнорская Н. В. История купечества как составляющая туристского бренда исторического города (на примере Ярославля): статья. С. 54–66. URL: [file:///C:/Users/User/Downloads/istoriya-kupechestva-kak-sostavlyayuschaya-turistskogo-brenda-istoricheskogo-goroda-na-primere-yaroslavlya %20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/istoriya-kupechestva-kak-sostavlyayuschaya-turistskogo-brenda-istoricheskogo-goroda-na-primere-yaroslavlya%20(1).pdf) (дата обращения: 09.06.2025).
4. Робежник Л. В. Идентификация русского города: отличительные черты // Ученые записки Новгородского государственного университета. 2022. № 3 (42). С. 319–321. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_48451987_33992440.pdf (дата обращения: 28.03.2025).
5. Ты узнаешь их из тысячи: как мы разработали дизайн для молодёжной политики Ярославской области: сайт. URL: <https://vc.ru/design/934924-ty-uznaesh-ih-iz-tysyachi-kak-my-razrabotali-dizain-dlya-molodezhnoi-politiki-yaroslavskoi-oblasti> (дата обращения: 11.05.2025).

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Голландский и фламандский натюрморты XVII века в коллекции Государственного музея изобразительных искусств имени А. С. Пушкина

Стрелкова Валентина Викторовна, студент
Московский университет «Синергия»

В статье предлагается общий обзор натюрмортов XVII века из коллекции Государственного музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина. Цель статьи заключается в рассмотрении произведений искусства из четырех залов (с 8 по 11), которые позволят больше узнать о нидерландской живописи XVI века, голландских и фламандских натюрмортах «золотого» XVII века, увидеть различия этих двух школ живописи, а также разобраться в кодовом языке компонентов их композиций.

Ключевые слова: искусствоведение, натюрморт, символика, живопись, голландская живопись XVII века, фламандская живопись XVII века.

ГМИИ им. А. С. Пушкина — одно из крупнейших художественных собраний России. Здесь хранятся произведения зарубежного искусства, созданные в период от глубокой древности до наших дней. Основатель музея — Иван Владимирович Цветаев, филолог-классик и историк искусства, профессор Московского Университета, а проект здания выполнил архитектор Роман Иванович Клейн. Музей был торжественно открыт в 1912 году.

Ядро картинной галереи старых западных мастеров сложилось в 1920-е — 1930-е годы за счет передачи национализированных частных собраний Г. А. Брокера, Д. И. Щукина, московских собраний и подмосковных усадеб, из Государственного музейного фонда, упраздненного Музея иконописи и живописи И. С. Остроухова, а также из Исторического музея, Музеев Кремля, Третьяковской галереи — за счет «непрофильных» для них произведений западноевропейского искусства. Несколько партий картин было получено из Эрмитажа, других ленинградских музеев, Ленинградского музейного фонда.

Прежде чем приступить к изучению самих произведений, необходимо сказать несколько слов об историческом контексте.

В начале XVI века Нидерланды, занимавшие территорию современных Нидерландов, Бельгии, Люксембурга и части Франции, находились под властью испанских Габсбургов. Религиозные и экономические различия между протестантским Севером и католическим Югом, усиленные конфликтом с испанским правлением, вызвали недовольство населения, которое переросло в восстания, что в итоге привело к Восьмидесятилетней войне с Испанией за независимость Нидерландов. В результате

Северные Нидерланды получили независимость от испанцев. В стране утвердился протестантизм. В состав Северных Нидерландов входила Голландия, поэтому нидерландское искусство той эпохи называют голландским. Южные Нидерланды, получившие название по самой значимой из провинций, Фландрии, остались под властью испанских Габсбургов. Искусство региона осталось в рамках католической парадигмы.

Работы зала № 8 «Искусство Германии и Нидерландов XV-XVI вв». ГМИИ им. А. С. Пушкина отражают процесс становления новой художественной культуры Возрождения, который проходил не только в Италии, но и на севере Европы, в частности в Нидерландах и Германии. В XVI веке в Нидерландах происходит мощный подъем художественной жизни, местные мастера выдвигают и разрабатывают новые принципы изображения. Демократизм устремлений искусства способствовал формированию крестьянского жанра. Мы видим здесь типичное для нидерландской живописи ощущение реальной среды, внимание к жанровой детали, умение видеть мир и природу в синтезе. Отсутствие идеализации в работах нидерландцев никогда не отрицает поэтичности взгляда.

В работе Иоахима Бекелара «На рынке» обыденная действительность приобретает эстетическую ценность. Художник обращается к изображению бытовой сцены и делает героями своей картины крестьян, он стремится придать их облику значительность, пишет крупные, полные достоинства фигуры, выдвигает их на передний план, типизирует лица. Мастер любит красоту простых людей и окружающими их предметами. Его интерес к изображению нехитрой снеди, привезенной крестья-



Рис. 1. Разделение Нидерландов на Голландию и Фландрию и современные территории



Рис. 2. «Сдача Бреды», Диего Веласкес, 1635, Прадо, Мадрид, Испания. Холст, масло. 307 x 367 см



Рис. 3. Иоахим Бекелар. «На рынке», 1564. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 128 x 166 см



Рис. 4. Питер Питерс «Торговка рыбой», около 1580. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 112 x 84 см

нами на рынок, свидетельствует о рождении так называемого «рыночного» или «кухонного» натюрморта.

Натюрморт занял важное место и в творчестве Питера Питерса. Его картина «Торговка рыбой» изображает часть лавки или кухни, где на столе разложена рыба, а хозяйка греет руки о теплый горшок. Картина имеет аллегорический подтекст, содержит намек на одно из пяти чувств — осязание, а также олицетворяет зиму и символизирует стихии — огонь и воду.

Искусство зала № 9 «Искусство Фландрии XVII века» погружает нас в золотой век фламандской живописи. Национальная школа Фландрии возникла в XVII столетии на основе искусства нидерландского Возрождения после разделения страны на Голландию (Северные Нидерланды) и Фландрию (Южные Нидерланды). В условиях тесной конкуренции, художники стремились сосредоточить свое внимание на одном жанре. Одни предпочитали писать портреты, другие — пейзажи, третьи — жанровые сцены или натюрморты. В пределах одного жанра существовало деление на отдельные типы. В натюрморте различались, например, «цветы», «завтраки», «vanitas» (атрибуты мирской суеты и предметы интеллектуальной деятельности). Кодовый язык компонентов композиции позволял зрителю «считывать» морализаторские послания, это объясняется традицией разъяснения внутреннего смысла вещей, о которых повествуется в Священном писании и которые одновременно существуют и в повседневной жизни.

Демонстрация изобилия и разнообразия даров природы неизменно присутствует в каждом из больших натюрмортов коллеги и товарища Рубенса, Франса Снейдерса, будь то битая дичь, фрукты и овощи, зелень. В данном случае, как и в ряде других произведений Снейдерса, фигуры мясника и женщины на втором плане выполнены антверпенским живописцем Корнелисом де Восом. Популярная в искусстве Фландрии тема мясной лавки восходит к произведениям Йоахима Бекелара. Она традиционно связана с идеей избыточности материального мира и грехом чревоугодия. Но Снейдерс преодолевает эту традицию, показывая нам ее как земные блага и изобилие.

Рыба в аллегорических представлениях XVII века была знаком зимы и водной стихии. В левой части картины Франса Снейдерса «Рыбная лавка» торговка обращается к мальчику. Позади него — корзина со сладостями и привязанными к ней красными башмачками. Это подарки ко дню святого Николая (Санта Клауса, 19 декабря), указывающие на радости и горести человеческой жизни, ведь в корзину вложены также и розги, которыми наказывали в то время нерадивых детей. Скрытый смысл картины связан с рыбным постом, предваряющим празднование дня святого Николая. Присутствие людей придает картинам Снейдерса жанровый характер. Но сам мастер редко писал фигуры в своих натюрмортах, что продиктовано конкуренцией и узкой специализацией художников, предпочитая поручать это одному из



Рис. 5. Франс Снейдерс «Мясная лавка», 1630-е. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Холст, масло. 135 x 210 см



Рис. 6. Франс Снейдерс, «Рыбная лавка», около 1616. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Холст, масло. 134 x 204 см



Рис. 7. Ян Давидс де Хем, «Натюрморт с лангустом», 1640-е. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Холст, масло. 116 x 159 см

своих коллег. В «Рыбной лавке» представлена, видимо, жена художника, которую изобразил ее брат, живописец Корнелис де Вос.

Ян Давидс де Хем пробовал себя в разных видах натюрморта, но наибольшую славу снискали его «роскошные» декоративные натюрморты. Этот термин принято использовать к нарочито изобильным композициям, наполненным предметами, показывающими статус владельца. Посуда из дорогостоящих материалов, разнообразие стекла, яства, южные фрукты, дорогие в доставке. Картины этого жанра демонстрируют мирское благосостояние в избыточной форме, порождающей не только любованию предметным миром, но и раздумья о пустой расточительности. Кроме того, некоторые предметы имеют еще и символическую историю. Устрицы воспринимались не только как деликатес, они были символом чувственности и обозначали наслаждения не только кулинарного толка. Лимоны могли обозначать непостоянство и обманчивость земных удовольствий, будучи яркими и привлекательными снаружи, но кислыми на вкус. Таким образом мы видим, что картина была не просто декоративным полотном в интерьере, но еще и разминкой для ума и эрудиции владельца. Техническое изучение работ де Хема показало, что мастер строил композицию в обратном порядке: сначала он изображал предметы вдали, а потом обращался к объектам на переднем плане. Предметы располагаются смело, имея вну-

треннюю динамику. Крупный объект помещен под углом, в сложном ракурсе, что делает пространство картины глубже. Одним из признаков мастерства живописцев XVII столетия считался обман взгляда зрителя, его уверование в реальность изображенных предметов. И действительно, блеск металлических предметов, отражение света в бокале проникает за пределы картины.

По своим размерам и типологии картина Снейдерса «Натюрморт с лебедем» относится к микрожанру так называемых «кладовых». Исследователи отмечают ее высокое художественное качество, гармонию и уравновешенность композиции. Предметы образуют группы, но не переходят в нагромождение. Фигура слуги скорее всего принадлежит руке Корнелиса де Воса. Это полотно также является примером «роскошного» натюрморта, апофеоза радости жизни. Богатство и щедрость земли выражает любовь фламандцев к родному краю. В системе аллегорических значений, принятых в ту эпоху, приносящаяся собака представляет одно из пяти чувств — обоняние, а клюющий фрукты попугай — вкус. Гроздь винограда и олень — символы, намекающие на жертвенность смерти Спасителя. Инжир — знак любви и плодородия. В данном случае отдельные ассоциации не складываются в единую смысловую программу, поэтому изображение представляет собой широкое поле для разных интерпретаций. Особенно это относится к лебедю, который с давних пор



Рис. 8. Франс Снейдерс, «Натюрморт с лебедем», 1640-е. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Холст, масло. 162,5х235 см



Рис. 9. Сегерс Даниель, Квеллин Эразм II, «Мадонна с младенцем Христом, святая Елизавета и Иоанн Креститель, окруженные цветами», около 1650. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Медь, масло. 84х61 см

считался символом красоты, чистоты, возрождения, благородства и в то же время ассоциировался с лицемерами.

Такие картины были очень распространены во фламандской школе. Помимо декоративной составляющей, они выполняли функцию образа индивидуального поклонения. Композиции из цветочных гирлянд и религиозных сцен, как правило, выполнялись двумя мастерами. Один мастер писал цветы, другой — скульптурный и фигуративные элементы. Ученик Яна Брейгеля Старшего, прославленный фламандский живописец Даниель Сегерс, глубоко набожный католик, монах иезуитского ордена, специализировался на изображениях цветочных гирлянд, окружающих медальоны с фигурами Богоматери, Христа и различных святых. Его произведения высоко ценились современниками. Известно, что он не продавал свои картины, но иногда преподносил их в дар духовным лицам. На этой картине мы можем видеть сочетание видов летних и весенних цветов, которые в природе цветут в разное время. Заказчики того времени ценили такое сочетание несочетаемого, соединение того, что вместе мы видеть не можем. В целом, цветы — атрибут аллегории обоняния, одного из пяти чувств. Цветение растений также соотносили с различными возрастными этапами человека: бутон — детство, распустившийся

цветок — зрелость, увядающий цветок — старость, а осыпавшийся — смерть. Недолговечность красоты цветов свидетельствовала о недолговечности земных благ и о суетности человеческой жизни.

Произведения искусства зала № 10 ГМИИ им. А. С. Пушкина — это работы Рембрандта и его школы. У Рембрандта было много учеников, его искусство оказало значительное влияние на других голландских живописцев. В мастерской Рембрандта изучали искусство других мастеров, но мало копировали, и много работали с натуры. Творческий процесс объединял учителя и учеников. В Лейдене, интеллектуальном центре Голландии, к 1620 году возник один из специфических жанров натюрморта — философский *vanitas*, уходящий корнями в нидерландскую жанровую живопись прошлых веков, а также в дидактическую и эмблематическую литературу и графику начала XVII века. Суета сует, или *vanitas* («*vanitas*», в переводе с латыни означает «тщеславие») — это натюрморт символическими объектами, который красноречиво передает библейское или христианское послание о быстротечности земной жизни по сравнению с неизменностью христианских ценностей. Типичные мотивы, использовавшиеся в картинах *vanitas* XVII века, включали ряд стандартных элементов, символизирующих:

- богатство и власть — золото, драгоценности, монеты, кошельки;
- земные удовольствия — роскошные ткани, трубки, бокалы для вина, кости, игральные карты;
- светские знания — книги, чернильницы и ручки, карты, телескопы;
- неизбежность смерти/прохождение времени (связанное с темой *Memento mori*) — череп, песочные часы, хронометр, часы, горящая свеча, бабочки, увядающие цветы и фрукты, тронутые порчей.

Виллем де Портер писал картины в стиле Рембрандта, используя многие атрибуты и светотеневые приёмы живописи великого голландца. Работа «Суета сует (Ростовщица и смерть)» относится к позднему периоду творчества художника. Мы видим смерть в образе скелета, которая является к женщине, показывая ей зеркало. Собранные, небрежно сваленные в груды роскошные драгоценности, дорогая утварь — характеризуют тему стремления человека к накоплению земных богатств. Фигура ростовщицы персонифицирует грех скупости, жадности, а явление самой Смерти заставляет вспомнить о тщете всех усилий по стяжанию богатства на земле, подчиняет все изображение мотиву «суеты сует» и должно обратить зрителя к размышлению об истинных ценностях духовной жизни.

Зал № 11 ГМИИ им. А. С. Пушкина представляет Искусство Голландии XVII века. Семнадцатое столетие было в Европе «золотым веком живописи». В Италии, Голландии, Фландрии, Испании и во Франции сложились значительные художественные школы. Среди них искусство Голландии занимает особое место. Семь северных нидерландских провинций, объединившись вокруг самой крупной из них, Голландии, одержали победу над испанцами. Уже в начале XVII века в Голландии складывается отчетливая специализация мастеров натюрморта: Гарлем — тип «завтраков» со столом, плодами и утварью; в Утрехте охотнее пишут цветы, в Гааге близость моря привлекает внимание к изображению рыб; в Амстердаме — преимущество у десертов с вином. В Роттердаме модным становится полужанровый «кухонный натюрморт», в Лейдене, как мы уже знаем, излюбленной темой является ваникас.

Завтраки были излюбленной темой гарлемского живописца Виллема Класа Хеды, которого наряду с Питером Класом считают создателем «монохромных завтраков» и «монохромного стиля». Художнику присущи мягкая и тонкая колористика, натуралистичная игра светотени, коричнево-черные тона и полутона. В конце семнадцатого столетия в Голландии натюрморт получил очень большую популярность.



Рис. 10. Виллем де Портер «Суета сует (Ростовщица и смерть)», 1640. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 43х55 см



Рис. 11. Виллем Клас Хеда «Ветчина и серебряная посуда», 1649. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 97х80,5 см

Особо ценились картины Хеды, не столько натуральностью изображения, сколько формой, цветом, каждой деталью и мелочью. Вальяжность и зажиточность в каждом предмете, чувствуется она также и в легкой небрежности, с которой стоят на столе предметы. Потухшая свеча здесь символизирует остановку, конец, или смерть. Серебряная посуда говорит о земных богатствах и их тщетности, ветчина в данном случае — плотская чувственность, а вот лимон символизирует скрывающуюся внутреннюю остроту под внешней броской красотой.

Высокий стеклянный бокал-«флейта» (в XVII веке такие бокалы использовались как мерная емкость с метками) хрупок, как человеческая жизнь, и в то же время символизирует умеренность и умение человека контролировать свои порывы. В натюрморте заключена вечная тема о тленности нашего существа и крик о важности заботы о душе, как ценнейшей составляющей личности.

Питер Клас на своей картине «Завтрак» изображает небольшое число предметов, связанных с повседневным бытом обычного человека. Вещи степенно, «по росту» расставлены на столе. Но порядок слегка нарушен: откатилась виноградина, косо поставлена восточная тарелка, расколот орех, недопито вино. Клас умел показать как сходство, так и различие вещей. Украшения на ножке бокала похожи на виноградины, но ягоды живые, а стекло холодное и мертвое. На смятой скатерти — оловянная тарелка, четкая по форме, твердая по фактуре. По-разному взаимодействуют предметы с рассеянным светом: например, блик от окна на поверхности бокала и блик, преломленный вином. Сдержанная колористиче-

ская гамма, включающая в себя серые, зеленые и коричневые тона, дала название всему типу натюрмортов этой тональности — «монохромные завтраки». Как мы уже знаем, лимон мог обозначать обманчивость внешней красоты. Расколотые орехи являются символом грехопадения и искупительной жертвы Христа. Солонка в голландском натюрморте может служить символом мимолетности и быстротечности жизни. Соль, которая растворяется и исчезает, представляет собой хрупкость существования, в то время как сама солонка в композиции олицетворяет ожидание и неизбежность конца. Хлеб и бокал с вином ассоциируются, как правило, с телом и кровью Христа и указывают на таинство причастия. Также и рыба — один из древнейших христианских символов. Именно в виде рыбы первые христиане изображали Иисуса Христа.

Недооцененный при жизни и забытый после смерти на три столетия гаагский художник Абрахам Хендрикс ван Бейерен по уровню таланта не уступал своим знаменитым современникам Питеру Класу и Виллему Хеде. Ранние натюрморты художника просты и демократичны, отмечены ясностью композиции, тонкой передачей материальности предметов. Обращает на себя внимание и оформление этой картины: лаконичная рама, не содержащая большого количества декоративных элементов и позолоты, поддерживает простоту композиции. Предметы свободно размещены на краю стола. Такая асимметрия придает композиции особенную естественность. Все изображенные вещи связаны по смыслу: помимо явного, бытового, автор наделяет их скрытым значением, связанным с темой стихий. Глиняные предметы намекают на стихию земли,



Рис. 12. Питер Клас, «Завтрак», 1646. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 60х84 см



Рис. 13. Абрахам Хендрикс ван Бейерен «Завтрак», 1656. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 74х60 см



Рис. 14. Юриан ван Стрек «Суета сует», 1670. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Холст, масло. 98х84 см

напиток в стакане и рыба — на воду, а трубка и табак связаны с воздухом.

Ванитас — это самый интеллектуальный вид натюрморта, аллегория вечности искусства, бренности земной славы и человеческой жизни. Работа Юриана ван Стрека «Суета сует», как и другие работы ванитас содержит множество скрытых отсылок, а также достаточно схожий с прочими картинами аллегорический замысел, связанный с бренностью богатства, безысходности и тленности жизни. Меч и шлем с роскошным плюмажем на картине ван Стрека указывают на мимолетность земной славы. Охотничий рог символизирует богатства, которые невозможно взять с собой в иную жизнь. Ван Стрек изобразил набросок головы мальчика и раскрытую книгу: это трагедия Софокла «Электра», переведенная на голландский. Поместив книгу в композицию, художник напоминает о неотвратимости воздаяния за всякое преступление не на земле, так на небе, поскольку именно этой мыслью пронизана трагедия. О неизбежности смерти говорит и череп, а обвивающий его хлебный колос символизирует надежду на воскресение и вечную жизнь.

В этом натюрморте Юриана ван Стрека «Натюрморт (апельсины, лимон и вино в бокале)» с небрежно заваленной фарфоровой миской с южными фруктами соседствует голландский бокал. Эти изысканные предметы погружены в мягкую полутень. Богатая красочная гамма, сочный глубокий цвет, разнообразие тоновых переходов и тонкая светотень, отличающие произведения

ван Стрека, ставят его в ряд крупнейших представителей голландского натюрморта. Как мы уже знаем, экзотические фрукты и изящная посуда подчеркивают богатство и статус их владельца. Золотая бахрома — тщета роскоши. Эту золотую бахрому ван Стрек пишет не первый раз, мы уже видели ее в предыдущей его работе.

Главной и почти единственной темой творчества Питера де Пюттера были рыбы. Демократизация содержания и форм натюрморта в полной мере проявляются в этой работе. Это уже не изысканные заморские яства, а свежий улов простого рыбака. Рыба расположена на обычном деревянном столе, рядом разместились и рыболовная сеть — это простые, но не менее выразительные художественные элементы для передачи колорита рыбацкого ремесла.

Де Пюттер использовал монохромную палитру, отдавая предпочтение коричневому цвету, который он оживил, подчеркивая серебристые и белые оттенки чешуи. Свет тщательно проработан, а фактура поверхности передана реалистично. Эти особенности его работ свидетельствуют о влиянии гарлемской школы натюрмортов.

Как мы уже знаем, рыбный натюрморт — это аллегория водной стихии. Новый Завет связывает символ рыбы также с проповедью апостолов, учеников Христа, многие из которых были рыбаками. Господь говорил им, что из «ловцов рыб» они станут «ловцами человеков». Пускаясь на своих лодках в бушующее море жизни, они будут своей проповедью, как неводом, вытаскивать гибнущих людей из его темных волн. Может показаться, что



Рис. 15. Юриан ван Стрек «Натюрморт (апельсины, лимон и вино в бокале)», 1670. ГМИИ им. А. С. Пушкина.
Холст, масло. 70х61 см



Рис. 16. Питер де Пюттер «Рыбы», 1650. ГМИИ им. А. С. Пушкина. Дерево, масло. 66х97 см



Рис. 17. Виллем Калф «Натюрморт с кубком из перламутровой раковины», 1660. ГМИИ им. А. С. Пушкина.
Холст, масло. 76х62 см

у этой работы есть нечто общее с картиной Абрахама Хендрикса ван Бейерена «Завтрак», которую мы рассматривали чуть раньше. И это действительно так, ван Брейен был учеником де Пюттера, а также его дальним родственником. Здесь также следует отметить лаконичность рамы как поддержки простоты композиции.

Особой изысканностью своего искусства отличался Виллем Калф — один из ведущих мастеров натюрморта второй половины XVII века. К тому же, к этому времени в Голландии появилась тенденция через предметы изображать пышное зрелище. Натюрморт усложняется колористически и композиционно и Калф отвечает этим запросам. В «Натюрморте с кубком из перламутровой раковины» есть главный «герой», вокруг которого собраны остальные предметы — кубок из раковины наutilus. В данном случае он является экзотическим и дорогим предметом декора, подчеркивает роскошь и статус владельца. Каждый предмет на картине художника пронизан внутренним движением, обладает своим неповторимым складом — на стол небрежно наброшен гобелен, наполовину очищенные фрукты выпадают из неровно стоящей фарфоровой чаши. Мерцание света на поверхности блестящих предметов при темном фоне рождает ощущение чарующей, но недолговечной

красоты, а часы на краю мраморного стола неумолимо отсчитывают движение времени. Все это делает натюрморт не только технически сложным, но и философски насыщенным.

Итак, рассмотрев голландские и фламандские натюрморты из коллекции ГМИИ им. А. С. Пушкина, можно подвести итоги. Результатом войны за независимость стало образование двух государств и, соответственно, двух школ живописи, имеющих характерные различия. Отличительной чертой фламандского натюрморта является большое разнообразие яств, изобилие и их экзотичность, стол будто ломится от деликатесов. В композициях также представлена посуда из дорогих материалов, все ярко освещено. В исполнении используются яркие краски и масштабные холсты.

После войны уровень жизни фламандских покупателей работ выше, в моде роскошь, пафос богатства, а католическая вера предполагает заказы на религиозные темы. В свою очередь голландский натюрморт демонстрирует более скромную пищу, бытовые сюжеты, привычные предметы, камерную остановку, сдержанную цветовую гамму и приглушенное освещение. Размеры картин небольшие, ведь живопись приобреталась простыми горожанами для своих жилищ, весьма скромных по размерам.

К тому же протестантская церковь призывает к сдержанности и скромности. Также обращает на себя внимание тот факт, что большинство рассматриваемых работ голландских мастеров выполнены на дереве, в то время как фламандцы использовали холст. Но есть и общие

черты. Это в первую очередь символизм и аллегорический смысл используемых объектов, а также изображение повседневных предметов, таких как посуда, еда или цветы, внимание к каждой мелочи и детальная проработка композиции.

Литература:

1. Золотой век голландской живописи. Рембрандт, Вермеер и другие знаменитые художники / Н. В. Геташвили. — Москва: Просвещение-Союз: Просвещение, 2024. — 208 с.
2. Ars Vivendi. Франс Снейдерс и фламандский натюрморт XVII века: каталог выставки / Государственный Эрмитаж. — СПб.: Изд-во Гос. Эрмитаж, 2024. — 420 с.
3. От Средневековья до барокко. История западноевропейского искусства. Живопись и декоративно-прикладное искусство / Затюпа С. В. — Центр Искусств. Москва, 2021
4. https://pushkinmuseum.art/museum/history/about_museum/index.php?lang=ru
5. <https://collection.pushkinmuseum.art/>
6. <https://ar.culture.ru/ru/exhibition/noch-muzeev>
7. <https://arzamas.academy/mag/406-naturemorte>
8. <https://gallerix.ru/pedia/definitions—vanitas-painting/>

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 49 (600) / 2025

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

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

Номер подписан в печать 17.12.2025. Дата выхода в свет: 24.12.2025.

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

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

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

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.