Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы

Межвузовский международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Том 1

Москва, 2025

ББК 65

В42

Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 11 декабря 2025 г.). Том 1. / Отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. — Москва: Издательство Инфинити, 2025. — 124 с.

В42

DOI 10.34660/INF.2025.20.88.013

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025
© Коллектив авторов, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Использование метода математического планирования для определения влияния технологических параметров на толщину диффузионного слоя
Дорф Татьяна Викторовна, Селевцова Ирина Валерьевна 5

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Исследование некоторых изомеров гидроокисных соединений титана (IV) расчетным методом
Бобыренко Юрий Яковлевич. 10

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Микроскопические исследования грунта Карлинского метеоритного кратера
Баймухаметов Фаниль Заудятович 16

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Особенности системной воспалительной реакции в зависимости от хирургического вмешательства при тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме
Мухитдинова Хура Нуритдиновна, Насимов Собир Тахирович, Хамраева Гульчехра Шахобовна 22

Эритроцит как маркер системных нарушений при остром панкреатите: возможности атомно-силовой микроскопии
Пахомова Регина Александровна, Гуликян Гарен Нораирович, Колесник Василий Ярославович 32

Коррекция птоза мягких тканей живота после массивной потери веса: опыт дермалипэктомии
Фоломеева Лариса Игоревна, Харонова Мадина Викторовна, Емшанова Кристина Владимировна. 38

Миокардит после COVID-19: Модельный анализ распределения риска по возрасту и полу
Клоков Александр Сергеевич, Сторожков Тимофей Михайлович, Жданович Виталий Николаевич 46

Особенности вариантной анатомии чревного ствола и брыжеечных артерий по данным ангиографии и их клиническое значение
Арыбжанова Надирахан Дауранбековна,
Арыбжанов Дауранбек Турсункулович *50*

Роль дерматоскопии в диагностике невусов и опухолей кожи
Арыбжанова Надирахан Дауранбековна, цХван Владислав Веньяминович,
Турсуметов Давлат Сайтмуратович *59*

Половые электрокардиографические и гемодинамические изменения после острого употребления энергетиков
Марва Махмуд Шакер Мохамед Морган *64*

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

Разработка комплексов специальных статических упражнений с целью совершенствования физической подготовки военнослужащих
Шебештин О. Э., Путинцев Н. Е., Рахов С. А., Ярцев Д. С.,
Рахов А. А., Азовцев А. Ю. *74*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сравнительный анализ MLP и KAN сетей при моделировании нестационарных технологических процессов
Забиров Алмаз Азатович *79*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Совершенствование индикативного анализа экономической безопасности предприятий в условиях цифровой трансформации
Арефьев Никита Александрович *91*

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Гибридные формы гражданского участия: правовой статус общественных объединений, созданных с участием государства (на примере «Движения первых»)
Помещикова Екатерина Романовна *100*

Сравнительный анализ моделей мирового судейства: применимость зарубежных практик в российской правовой системе
Назмутдинова Валерия Сергеевна *104*

Сравнительное исследование залога в российском законодательстве и исламском праве
Сабанчин Ильгам Рамилевич, Денисов Максим Игоревич *108*

DOI 10.34660/INF.2025.92.64.060

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ТОЛЩИНУ ДИФФУЗИОННОГО СЛОЯ

Дорф Татьяна Викторовна
кандидат технических наук, доцент
Селевцова Ирина Валерьевна
кандидат технических наук, доцент
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

Аннотация. *Анализ статистических данных показал, что в выбранных интервалах варьирования факторов на толщину борированного слоя наибольшее влияние оказывает температура процесса насыщения, в меньшей степени воздействуют время насыщения, содержание углерода и пористость. При этом увеличение содержания углерода в порошковом материале приводит к уменьшению толщины борированного слоя.*

Ключевые слова: *Метод математического планирования, порошковые материалы, диффузионное борирование, температура, время насыщения, содержание углерода в стали, пористость образца.*

Для изучения особенностей процесса диффузионного борирования (ДБ) порошковых материалов на основе железа, определения зависимости его результатов от технологических параметров была поставлена серия экспериментов с использованием метода математического планирования.

В качестве параметра оптимизации была принята общая толщина диффузионного слоя. Ее измеряли на металлографических шлифах при помощи микроскопа «NEOPHOT 21». В качестве независимых факторов, влияющих на результат диффузионного борирования выбраны: X_1 — температура диффузионного борирования,^{0}C; X_2 — время насыщения, ч; X_3 — содержание углерода в стали, %; X_4 — пористость образца, %.

Основанием для выбора основного уровня и интервалов варьирования факторов служили результаты пассивных экспериментов по влиянию указанных факторов на толщину диффузионного слоя, а также имеющиеся литературные данные.

Интервалы варьирования факторов и их значения на основном, верхнем и нижнем уровнях представлены в табл. 1.

На первом этапе строилась линейная модель типа [1]

$$Y_1 = b_0 + \sum_{1 \le i \le k} b_i \cdot X_i \quad . \tag{1}$$

Для этого выбрана и реализована полуреплика типа 2^{4-1} от полного факторного плана 2^4, включающая 8 опытов. Чтобы исключить влияние систематических ошибок, вызванных внешними условиями, опыты, заданные матрицей планирования, проводились в случайной последовательности, выбранной по таблице случайных чисел.

Таблица 1 — Интервалы варьирования факторов и их значения

Факторы	Температура насыщения t,^{0}C	Время насыщения τ, ч	Содержание углерода C, %	Пористость П, %
Код	X_1	X_2	X_3	X_4
Основной уровень (X_{io})	1100	4	0,4	15
Интервалы варьирования (X_i)	50	2	0,2	15
Верхний уровень (+)	1150	6	0,6	30
Нижний уровень (–)	1050	2	0,2	0

Данные параллельных опытов на основном уровне (табл. 2) позволили рассчитать дисперсию воспроизводимости.

$$S_Y^2 = \frac{\sum_{u=1}^{N}\sum_{j=1}^{m}(Y_{ju} - \overline{Y}_{ju})^2}{f_1 = N \cdot (m-1)} = 44{,}5 \quad , \tag{2}$$

где Y_{ju} — значение параметра оптимизации в u-м опыте; $\overline{Y}_{ju}$ — среднее значение параметра оптимизации в u-м опыте, определенное по результатам основного и повторного опытов; f_1 — число степеней свободы при определении дисперсии воспроизводимости; N — число опытов, по которым определялась дисперсия воспроизводимости; m — число повторных опытов.

Следовательно, среднеквадратичная ошибка:

$$S_Y = \sqrt{S_Y^2} = \pm 6{,}6708 \quad (3)$$

По результатам опытов 1–8 из (табл. 3) выражения

$$b_i = \sum_{u=1}^{8} \frac{X_{iu} \cdot Y_u}{N}, \quad (4)$$

где i — номер фактора; u — номер опыта; N — число опытов в матрице, рассчитаны коэффициенты линейной регрессии: b_0=268,75; b_1=58,75; b_2=32,50; b_3= –26,25; b_4=15,00.

Таблица 2 — Значение параметров оптимизации на нулевом уровне

№ опыта	Y_{01}	Y_{02}	Y_{03}	Y_{0U}	$(Y_{0u} - \overline{Y}_{0u})^2$
1	285	265	280	276	4
2	275	255	270	267	49
3	285	275	280	280	36

Таблица 3 — Значение параметров оптимизации матрицы планирования

№ опыта	Порядок реализации	Y_1	Y_2	Y_3	$\overline{Y}$
1	1	350	360	355	355
2	4	185	185	200	190
3	8	260	265	255	260
4	5	165	160	170	165
5	2	370	375	365	370
6	6	295	275	300	290
7	7	330	325	320	325
8	3	195	200	190	195

После расчета коэффициентов линейной регрессии проверялась их статистическая значимость. Коэффициент считается значимым, если его абсолютная величина больше доверительного интервала Δb_i, который определяется из выражения

$$\Delta b_i = \pm t \cdot S_{bi} = \pm 2{,}31 \cdot 2{,}3585 = 5{,}4481. \quad (5)$$

Здесь t — табличное значение критерия Стьюдента при выбранном уровне значимости α=0,05 и числе опытов в матрице планирования N=8; S^2_{bi} — дисперсия коэффициентов регрессии, которая рассчитывалась по формуле

$$S_{bi}^2 = \frac{S_Y^2}{N} = \frac{44,5}{8} = 5,5625 \quad (6)$$

Таким образом, все коэффициенты линейной регрессии статистически значимы.

Линейная модель имеет вид

$$Y_1 = 268,75 + 58,75X_1 + 32,50X_2 - 26,25X_3 + 15,00X_4. \quad (7)$$

Адекватность представления результатов экспериментов линейной моделью проверяется с помощью критерия Фишера (F-критерия). Модель адекватна, если расчетное значение F-критерия меньше его табличного значения при тех же степенях свободы и выбранном уровне значимости α:

$$F_{f2,f1,\alpha}^{рас} = \frac{S_{неад}^2}{S_Y^2}. \quad (8)$$

В этой формуле $S^2_{неад}$ — дисперсия неадекватности, определяемая по выражению

$$S_{неад}^2 = \frac{\sum_{u=1}^{8}(Y_{uэксп} - Y_{uрас})^2}{f_2 = N - k}, \quad (9)$$

где $Y_{u\ эксп}$ и $Y_{u\ рас}$ — соответственно экспериментальное и рассчитанное по уравнению значения параметра оптимизации в u-м опыте; N — число опытов в матрице; k — число статистически значимых коэффициентов регрессии, включая b_0; f_2 — число степеней свободы при определении остаточной дисперсии.

Результаты расчетов приведены в табл. 4.

Таблица 4 — Расчетные значения параметра оптимизации

№ опыта	$Y_{u\ эксп}$	$Y_{u\ рас}$	$(Y_{u\ эксп} — Y_{u\ рас})^2$
1	355	349	36
2	190	201	121
3	260	254	36
4	165	166	1
5	370	371	1
6	290	284	36
7	325	336	121
8	195	189	36

В данном случае остаточная дисперсия $S^2_{\text{неад}}$=97 при четырех степенях свободы, следовательно

$$F^{\text{рас}}_{4;2;0,05} = \frac{97}{44,5} = 2,1798;$$

$$F^{\text{табл}}_{4;2;0,05} = 19,25.$$

Расчетное значение F-критерия меньше табличного, следовательно, линейная модель

$$Y_1=268,75+58,75X_1+32,50X_2–26,25X_3+15,00X_4$$

адекватно представляет результаты экспериментов.

Таблица 5 — Результаты статистической обработки экспериментальных данных

Параметр оптими-зации	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4
Y_1	268,75	58,75	32,50	-26,25	15,00

Параметр оптими-зации	Δb_i	S^2_Y	f_1	f_2	$F^{\text{рас}}_{f2;f1;0,05}$	$F^{\text{табл}}_{f2;f1;0,05}$
Y_1	12,85	44,50	2	4	2,18	19,25

Анализ статистических данных (табл. 5) показал, что в выбранных интервалах варьирования факторов на толщину борированного слоя наибольшее влияние оказывает температура процесса насыщения (b_1=58,75), в меньшей степени воздействуют время насыщения (b_2=32,50), содержание углерода (b_3= –26,25) и пористость (b_4=15,00). При этом увеличение содержания углерода в порошковом материале приводит к уменьшению толщины борированного слоя.

Следующий этап — поиск области экстремума по градиенту построенной линейной модели не проводился, так как в выбранном интервале варьирования факторов верхний его предел ограничен: для температуры — образованием эвтектики в системе Fe-B-C, для времени насыщения — экономической целесообразностью и получаемой толщиной борированного слоя, которая удовлетворяет условиям поставленной задачи, для пористости — механической прочностью прессовок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков Ф. С., Арсов Я. Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов.— М.: Машиностроение, 1980.— 304 с.

DOI 10.34660/INF.2025.92.68.023

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ИЗОМЕРОВ ГИДРООКИСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТИТАНА (IV) РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ

Бобыренко Юрий Яковлевич
кандидат химических наук, старший научный сотрудник, доцент
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

Аннотация: *Расчетным методом показано, что гидроокисные соединения титана состава $TiO(OH)_2$, содержащие в молекулах титанильные кислороды и воду, энергетически более устойчивы по сравнению с молекулами, содержащими ОН-группы. Гидроокисные соединения, отвечающие составам $Ti(OH)_4$, в присутствии ОН-групп примерно равноценны соединениям такого же состава, но с титанильными кислородами. Заряды атомов титана в титанильных гидроксидах большею частью меньше зарядов титана в гидроксилсодержащих гидроксидах. Склонность титансодержащих молекул раздвигать внутренние межатомные расстояния у титанильных вариантов также больше, чем у всех остальных.*

Ключевые слова*: Гидроокисные изомеры титана составов $TiO(OH)_2$ и $Ti(OH)_4$. Энергии образования. Заряды атомов. Компьютерные расчеты.*

В работах [1,2] рассмотрены различные компьютерные варианты строения еще не открытых гидроксидов титана составов $Ti(OH)_4$ и $TiO(OH)_2$. Показано, что по мере накопления атомов титана в конгломерате гидроксидов и его усложнении взаимодействие между атомами усиливается, что видно по росту абсолютной величины энергии образования, приходящейся на моль гидроокиси. В этом проявляется склонность системы к упрочняющему старению с возможным образованием диоксидов титана. В расчетах[1,2] сочетались разные структурные формации молекул, но их соотнесение друг с другом не рассматривалось. В данном исследовании сделана попытка частично восполнить этот пробел. Вначале (табл. 1,2) сделана оценка энергий образования и зарядов атомов титана применительно к двум изомерным соединениям титана, где изомерия касается лишь состояния атомов водорода и кислорода. В одном случае атомы Н и О образуют гидроксильные группы при атомах титана, во втором случае они образуют молекулы воды

и титанильные кислороды. Рассмотрены в основном циклические варианты таких соединений. Затем (табл. 3) сопоставлены изомеры различной структуры наряду с различными состояниями атомов водорода и кислорода в 4-х атомных по титану композициях.

Расчеты, как и ранее [1–5], выполнены методом молекулярной динамики на основе полуэмпирической базы ZINDO/1 при 333 K. Время счета для каждой пары изомеров одинаково и близко к 10 ps. В таблицах представлены данные о величинах энергий, вычисленных командами Single Point (S-P) и Molecular Dynamics (M-D), наряду со средними величинами зарядов атомов титана (в скобках) в изомерах после действия молекулярной динамики. Титанильные изомеры отвечали составу $TiO(OH)_2$, титановые — составу $Ti(OH)_4$. Исходные заряды атомов титана равнялись нулю. В процессе динамики они, естественно, менялись. Записи формул в двух колонках отражают число молекул, взятых для расчета, и конфигурацию изомера. Первые атомы кислорода после атома титана в формулах молекул — это атомы, связывающие атомы титана друг с другом. Если на этом месте написаны гидроксильные группы, то они представляют собой оловые связи, также соединяющие атомы титана. Вторые атомы кислорода, если они имеются в формуле — это титанильные кислороды. Последними идут внешние гидроксильные группы или молекулы воды. Левая сторона таблицы отвечает изомерам, содержащим ОН-группы, правая — аналогичным изомерам с молекулами воды и титанильными кислородами. Все молекулы перед расчетами подвергались геометрической оптимизации.

Таблица 1

Расчетные энергии образования (ккал/моль) и заряды атомов титана (в скобках) различных рядов гидроокисных титансодержащих соединений

Число молекул и формула	Гидроксиды		Число молекул и формула	Гидраты	
	S-P	M-D		S-P	M-D
1 $TiO(OH)_2$	-383	-414 (0,947)	1 $TiO_2(H_2O)$	-282	-375 (0,670)
2 $TiO(OH)_2$	-794	-929 (0,887)	2 $TiO_2(H_2O)$	-683	-913 (0,864)
3 $TiO(OH)_2$	-1176	-1473 (0,899)	3 $TiO_2(H_2O)$	-1002	-1453 (0,846)
7 $TiO(OH)_2$	-2772	-3611 (0,883)	7 $TiO_2(H_2O)$	-2321	-4161 (0,769)
1 $Ti_2O_2(OH)_4$	-874	-917 (0,896)	1 $Ti_2O_2O_2(H_2O)_2$	-740	-919 (0,831)
2 $Ti_2O_2(OH)_4$	-1763	-1973 (0,899)	2 $Ti_2O_2O_2(H_2O)_2$	-1261	-1990 (0,855)
3 $Ti_2O_2(OH)_4$	-2613	-3022 (0,891)	3 $Ti_2O_2O_2(H_2O)_2$	-2190	-3048 (0,863)
1 $Ti_3O_3(OH)_6$	-1357	-1450 (0,899)	1$Ti_3O_6(H_2O)_3$	-1157	-1417 (0,800)
2 $Ti_3O_3(OH)_6$	-2719	-3040 (0,878)	2$Ti_3O_6(H_2O)_3$	-2300	-3079 (0,833)
1$Ti(OH)_4$	-805	-839 (0,974)	1$TiO_2(H_2O)_2$	-689	-829 (0,895)

Число молекул и формула	Гидроксиды		Число молекул и формула	Гидраты	
	S-P	M-D		S-P	M-D
$2Ti(OH)_4$	-1620	-1769 (0,945)	$2TiO_2(H_2O)_2$	-1390	-1763 (0,888)
$3Ti(OH)_4$	-2318	-2717 (0,898)	$3TiO_2(H_2O)_2$	-2086	-2670 (0,835)
$5Ti(OH)_4$	-3966	-4624 (0,843)	$5TiO_2(H_2O)_2$	-3337	-5112 (0,770)
$1Ti_2(OH)_2(OH)_6$	-1597	-1757 (0,964)	$1Ti_2O_2O_2(H_2O)_4$	-1438	-1780 (0,845)
$1Ti_3(OH)_3(OH)_9$	-2372	-2727 (0,907)	$1Ti_3O_3O_3(H_2O)_6$	-2166	-2737 (0.848)
$2Ti_2(OH)_2(OH)_6$	-3195	-3648 (0,905)	$2Ti_2O_2O_2(H_2O)_4$	-2866	-3697 (0,863)
$2Ti_3(OH)_3(OH)_9$	-4771	-5631 (0,900)	$2Ti_3O_3O3(H_2O)_6$	-4300	-5609 (0,859)

Как видно, изначально оптимизированные молекулы, содержащие гидроксильные группы, с энергетической точки зрения выглядят более прочными, чем такие же оптимизированные молекулы с титанильными кислородами и водой. Разница может достигать 200–400 ккал/моль. После действия молекулярной динамики ситуация меняется. Изомеры с титанильными кислородами и водой отыгрывают упомянутую разницу и оказываются более устойчивыми по сравнению с гидроксилсодержащими изомерами. Исключениями являются композиции $1Ti(OH)_4$, $3Ti(OH)_4$, $1Ti_3O_3(OH)_6$, $1Ti(OH)_4$, $2Ti(OH)_4$, $3Ti(OH)_4$, $2Ti_3(OH)_3(OH)_9$ при 17 парах исследованных изомеров.

Значит, большинство гидроксилсодержащих изомеров при хранении имеют возможность превращаться в другие изомеры с выигрышем энергии и упрочнением гидроокисного осадка. Т.е. в старых осадках гидроокисных соединений титана можно ожидать накопления титанильных кислородов и молекул воды по сравнению со свежеосажденными продуктами.

Состояния двух исследованных видов изомеров отличаются друг от друга также величинами зарядов на атомах титана. В случае атомов титана, окруженных титанильными кислородами и молекулами воды заряды заметно ниже зарядов атомов титана, окруженных гидроксильными группами. По-видимому, в титанилсодержащих изомерах взаимодействие между атомами кислорода и титана оказывается более глубоким чем аналогичные взаимодействия изомеров с ОН-группами. В эту обойму слабо вписываются только одиночные изомеры.

При сопоставлении изомеров с гидроксильными и водными группами обнаруживается еще одна особенность. Первые, подвергшиеся действию молекулярной динамики, редко показывают заметные удлинения расстояний между атомами титана и гидроксильными группами или между атомами водорода и кислорода. У вторых, имеющих в своем составе титанильные кислороды и молекулы воды, после обработки молекулярной динамикой довольно часто появляются удлинения между разными атомами. Раздвижения не носят массового характера, но в количестве 1–3 штук наличествуют.

Иногда это касается расстояний между атомами кислорода и водорода (до 4А), между молекулами воды и атомами титана и даже между атомами титана и титанильными кислородами. В последнем случае вместо обычных 1,6–1,7 А[4] можно увидеть расстояния в 2,5–3 А. Нам кажется, это свидетельствует о том, что подобные изомеры способны переходить еще в какие-то состояния.

В табл. 2 представлены данные о средних величинах энергий образования исследованных соединений титана в расчете на единичную титансодержащую гидроокисную группу, вычисленные по данным табл. 1.

Таблица 2

Средние величины энергий образования (ккал/моль) единичных титан-содержащих групп

Виды Соединений	Гидроксиды		Гидраты	
	S-P	M-D	S-P	M-D
Монотитанилы	-392	-472	-323	-478
Полититанилы	-444	-493	-384	-490
Монотитаны	-785	—889	-687	-906
Полититаны	-796	-910	-731	-915

Данные табл. 2 подтверждают, что соединения, подвергшиеся действию молекулярной динамики, более прочны, чем просто оптимизированные. Кроме того, титанильные гидроокисные соединения в форме полититановых сочетаний более прочны, чем такие же по численному составу наборы одиночных молекул. Это относится и к оптимизированным и к динамизированным молекулам. Разница энергий достигает 20–60 ккал/моль. В случае гидроокисных соединений титана такое то же случается, однако в меньшей степени.

Можно также заметить, что средние величины энергий образования ощутимо меньше тех значений, которые достигаются в расчетах, в которых используется максимальное количество титансодержащих компонентов. Усредненные и максимальные значения таковы: 516 и 594 ккал/моль для титанильных композиций и 925 и 1002 ккал/моль для титановых композиций. Т.е. даже простое накопление числа молекул в гидроокисном конгломерате усиливает его внутренние взаимодействия.

В следующей таблице представлены данные аналогичных расчетов изомеров гидроокисных соединений титана, содержащих по 4 атома титана, но различающихся строением (линейные, разветвленные, циклические) и наличием гидроксильных или водных групп.

Таблица 3

Расчетные энергии образования (ккал/моль) и заряды атомов (в скобках) 4-х атомных по титану гидроокисных титансодержащих соединений

Формула	Гидроксиды		Формула	Гидраты	
	S-P	M-D		S-P	M-D
$Ti_4O_3O_1(OH)_8$ (1)	-1681	-1921 (0,877)	$Ti_4O_3O_5(H_2O)_4$	-1516	-1997 (0,845)
$Ti_4O_3O_1(OH)_8$ (2)	-1767	-1938 (0,888)	$Ti_4O_3O_5(H_2O)_4$	1191	-2015 (0,854)
$Ti_4O_4(OH)_8$(1)	-1688	-2139 (0,793)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_4$(1)	-1002	-1992 (0,845)
$Ti_4O_4(OH)_8$(2)	-1597	-1973 (0,892)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_4$(2)	-1352	-1969 (0,854)
$Ti_4O_4(OH)_8$(3)	-1735	-1984 (0,893)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_4$(3)	-1435	-1948 (0,828)
$Ti_4O_4(OH)_2(OH)_6$	-1806	-1943 (0,897)	$Ti_4O_6O_2(H_2O)_4$(1)	-1586	-1918 (0,872)
$Ti_4(OH)_3(OH)_{13}$(0)	-3164	-3654 (0,911)	$Ti_4O_3O_5(H_2O)_8$(00)	-3078	-3675 (0,857)
$Ti_4(OH)_4(OH)_{12}$(1)	-3229	-3600 (0,934)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_8$(1)	-2835	-3657 (0,848)
$Ti_4(OH)_4(OH)_{12}$(2)	-3240	-3620 (0,938)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_8$(2)	-2654	-3929 (0,812)
$Ti_4(OH)_4(OH)_{12}$(3)	-3287	-3657 (0,942)	$Ti_4O_4O_4(H_2O)_8$(3)	-2723	-3722 (0,835)
$Ti_4(OH)_8(OH)_8$(1)	-3267	-3611 (0,918)	$Ti_4O_8(H_2O)_8$ (1)	-2933	-3667 (0,872)
$Ti_4(OH)_6(OH)_{10}$	-3284	-3639 (0,931)	$Ti_4O_6O_2(H_2O)_8$	-2987	-3667 (0,873)

В верхней части таблицы представлены изомеры общего состава $TiO(OH)_2$, в нижней — состава $Ti(OH)_4$. Первые два изомера верхней части содержат 3 одиночные оксо-связи и по одному титанильному кислороду. В первом изомере цепь линейна, во втором — разветвлена. Третий изомер помимо двух одинарных связей содержит двойную оксо-связь, Четвертый изомер — такой же, но разветвлен. В следующем изомере содержится трехчленный по титану титан-кислородный цикл с одним боковым титаном. Последний изомер верхней половины таблицы — линейный, содержащий две двойные оксо-связи и одну двойную ол-связь. Формулы на правой стороне таблицы являются аналогами изомеров левой стороны с переводом ОН-групп в молекулы воды. Изомеры нижней части табл. 3 по существу аналогичны своим строение изомерам верхней части, кроме самого последнего случая, где к анализу подключен нормальный циклический изомер с двойными связями между атомами титана.

Как и циклические соединения, незамкнутые гидроокисные изомеры, содержащие молекулы воды, обладают меньшими энергиями образования, чем изомеры, содержащие ОН-группы. Подвергаясь действию молекулярной динамики, они опережающими темпами восполняют разницу энергий, но в большинстве случаев достигают только уровня ОН-содержащих молекул,

кроме одного единственного разветвленного изомера состава $Ti(OH)_4$. Он превосходит всех. Заряд атомов титана в H_2O-содержащих изомерах остается, как и ранее, несколько меньше заряда OH-содержащих молекул. Вероятно, такая особенность обусловлена их нестрогой линейностью. В ходе молекулярной динамики они еще больше искривляются и, хотя целостный цикл не образуется, намек на него виден в том, что между крайними гидроокисными группами возникает возможность образования водородных связей. Такое преобразование, в частности, произошло с молекулой $Ti_4O_4(OH)_2(OH)_6$, где, учитывая двойные связи между атомами титана, в процессе расчетов на длительное время возник довольно четкий плоский восьмиугольник. И еще одной, ранее обнаруженной особенностью, обладают изомеры с молекулами воды. А именно — заметными удлинениями связей между теми или иными атомами молекулы, что очень редко встречается у молекул с OH-группами.

Может показаться, что данная работа уделяет слишком большое внимание соединениям титана, которые ни разу не были зарегистрированы как надежные индивидуальные молекулы или кристаллические вещества. Однако следует помнить[6], что в таком же положении находятся аналогичные соединения кремния, циркония и гафния. Конечно, химические свойства гафния изучены слабовато, но аморфность его гидроксида и изменчивость состояния замечена.

Библиографический список

1. *Бобыренко Ю. Я. Компьютерная анимация гилроокисей титана(IV). Журнал «Научная перспектива». 2021. № 8 (138). С. 54–55.*

2. *Бобыренко Ю. Я. Расчетные варианты строения гидроокиси титанила. Журнал «Научная перспектива». 2022. № 1 (143). С. 8–9.*

3. *Бобыренко Ю. Я. Компьютерные характеристики титан-кислородных октаэдров и группы титанила. Журнал «Научная перспектива». 2021. № 12 (142). С. 34–35.*

4. *Бобыренко Ю. Я. Расчетные вибрационные частоты титанильной группы в оксидных молекулах титана(IV). Журнал «Научная перспектива». 2022. № 2 (144). С. 21–22.*

5. *Бобыренко Ю. Я. Новые расчетные структуры низкомолекулярных диоксидов титана. «Высшая школа: научные исследования». Материалы межвузовского международного конгресса. (Москва 21 марта 2024 г.) — Москва. Изд. Инфинити. 2024. С. 127–131.*

6. *Неорганическая химия в 3 Т. /Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1. Издательский центр «Академия». 2007. 352 с.*

DOI 10.34660/INF.2025.95.38.067

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТА КАРЛИНСКОГО МЕТЕОРИТНОГО КРАТЕРА

Баймухаметов Фаниль Заудятович
кандидат химических наук, научный сотрудник
Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия

Аннотация: *К юго-западу от Казани на территории Республики Татарстан находится древний в несколько миллионов лет, Карлинский метеоритный кратер диаметром 10 км. Он произошел от столкновения с Землей небесного тела, причем удар пришелся на карбонатные породы. Его остатки в рассыпном виде можно обнаружить в светлых слоях при срезе земляных пластов. Был проявлен интерес к изучению включений внеземного и аномального, в процессе взрыва, происхождения и их компонентное микроскопическое исследование.*

Ключевые слова: *Карлинский кратер, метеоритный кратер, метеорит, грунт кратера.*

Карлинский кратер находится в русле реки Карла Буинского района Республики Татарстан. Диаметр астероида составлял примерно 500–1000 метров (рис. 1).

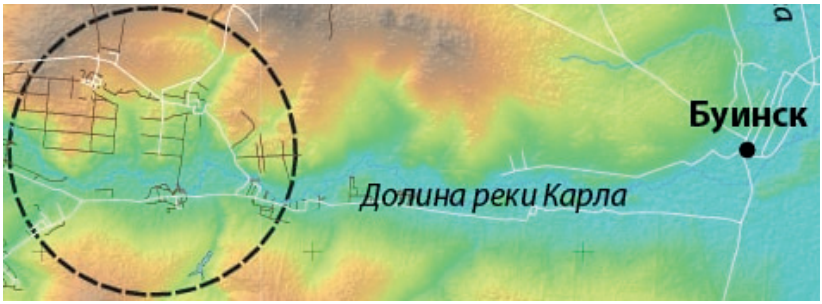


Рис 1. Адаптировано с сайта:
https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka/54996/

Столкновение на третьей космической скорости 4–60 млн лет назад в эпоху миоцена, привело к образованию кратера диаметром примерно 10 км и небольшого возвышающегося вала вокруг него [1–3]. Для исследования кратера были проведены полевые работы, а также исследования местных карьеров (рис. 2–4).



Рис 2. Выход импактных пород Карлинского кратера на местных карьерах.

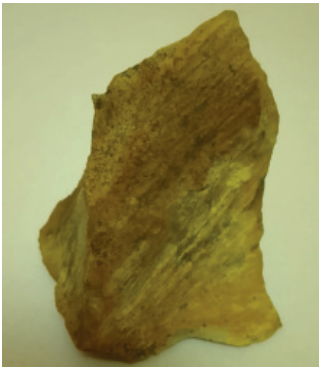
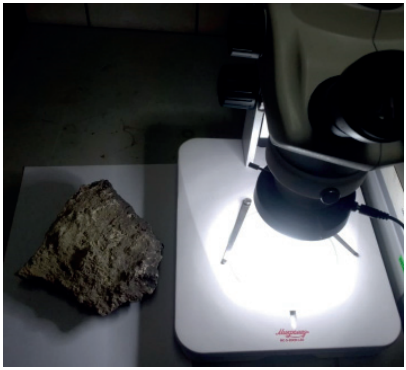
Изучен срез грунта с конусами сотрясения (конусы сотрясения — наблюдаемая невооруженным глазом текстура в горной породе, подвергшейся ударному сжатию), где на светлом фоне карбонатных отложений имелись контрастные пятна ярко оранжевого и темного следов, похожие на коррозионные остатки металлов (рис. 3).

Рис 3,4. Конусы сотрясения. Пятна включений на срезе карбонатных отложений.






Далее были проведены микроскопические исследования взятых образцов конусов дробления, импактит рис. 4, 5 на световом оптическом микроскопе Микромед МС-5.

Были найдены различные микровключения, в том числе прозрачные округлые выраженные микрошарики — микротектиты, которые образуются, когда удар метеорита плавит грунт и камни на месте падения. Расплавленный материал разбрызгивается в воздухе, застывает и выпадает на поверхность в виде маленьких стеклянных сфер. Такие шарики находят в кратерах, а также в отложениях, связанных с метеоритными ударами рис. 6, 7

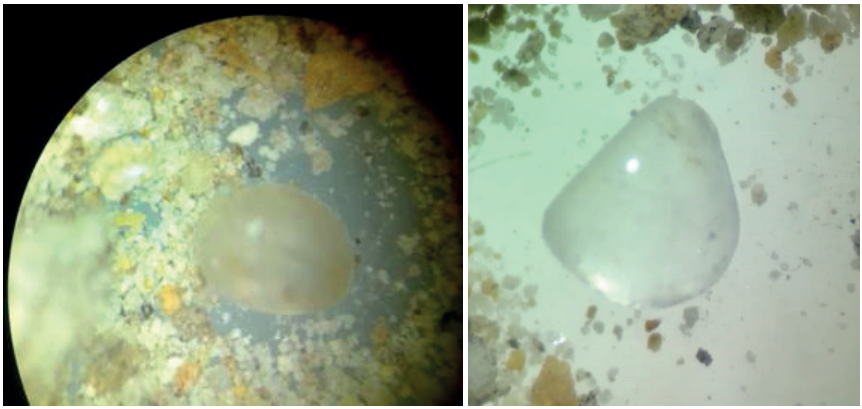


Рис 6, 7 Микротектиты.

Были обнаружены также микровключения в виде оформленных прозрачных и плотных кристаллов рис. 8–9



Рис 8, 9 Оформленные микрокристаллы.

Возможно метеорит содержит наряду с инертными металлами и микроалмазы космического происхождения, в частности лонсдейлит — это не графит, а именно алмаз, только тёмный. К сожалению, он присутствует в метеоритах в микроскопических размерах.

В образцах наблюдались необычные включения с металлическим отражающим и плотным блеском рис. 10–11

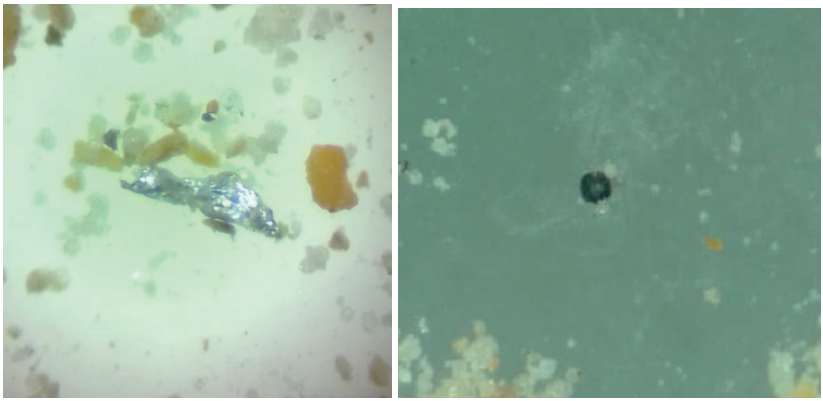


Рис 10, 11 Микровключения с металлическим блеском

Ввиду малых микроколичеств попытки произвести элементный анализ составов не удались. В то же время, желтые кристаллы в исследуемых образцах, как предполагается, являются солями железа, составляющими основную долю в массе железо-каменного метеорита.

Таким образом были проведены начальные попытки анализа содержания образцов ударного метеоритного Карлинского кратера. Несомненно, полученная разнообразная информация может помочь в дальнейших исследованиях космического гостя.

Список литературы

1. *The Karla impact structure (Russia) explored by potential-field investigations Yoann QUESNEL, Natalia S. BEZAEVA, Dilyara M. KUZINA, Pierre ROCHETTE, Jerome GATTACCECA, Minoru UEHARA, Dmitry D. BADYUKOV, Bulat M. NASYRTDINOV, Dmitry A. CHAREEV, Cedric CHAMPOLLION // Meteoritics & Planetary Science 57, Nr 5, 989–1003 (2022)*

2. *Астроблемная панорама URL:* https://pikabu.ru/story/astroblemnaya_panorama_10429489?utm_source=linkshare&utm_medium=sharing&utm_campaign=mobile_native_share

3. *Винник, М. А. Экспедиция на Карлинский метеоритный кратер / М. А. Винник, О. П. Иванов // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 21–23 ноября 2023 года.— Москва: ООО «МАКС Пресс», 2023.— С. 36.— EDN GBKXGS.*

4. *Полевые экспедиции редакции журнала «климат и природа»по метеоритным местам России / М. А. Винник, М. А. Винник, Е. А. Горбунова, М. Г. Горбунов // Климат и природа.— 2023.— № 1–2(46–47).— С. 42–48.— EDN GQJATV.*

DOI 10.34660/INF.2025.96.70.020

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна
доктор медицинских наук, профессор
Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников
Насимов Собир Тахирович
кандидат медицинских наук, заведующий отделением
Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи
Хамраева Гульчехра Шахобовна
доктор медицинских наук, заведующая кафедрой
Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Аннотация. *На основе изучения результатов обследования 19 пациентов детского возраста ТСЧМТ авторы пришли к следующему заключению. В первые сутки оценка ОЦН по шкале GL не может дать дифференцированное объективное представление о степени тяжести первичного повреждения мозга после тяжелой сочетанной травмы несмотря на значения оценки тяжести сочетанной травмы по шкале ISS. Периоперационное анестезиологическое пособие в остром периоде тяжелой сочетанной черепномозговой травмы существенно повышает эффективность противовоспалительной, стресспротективной терапии, уменьшает риск развития инфекционных осложнений, ускорение апоптоза, нарушения репаративных функций.*

Ключевые слова: *системная воспалительная реакция, сочетанная черепно-мозговая травма, дети.*

Актуальность. Рост травматизма увеличивает не только частоту, но и тяжесть черепно-мозговой травмы (ЧМТ), которая в 50–70% сочетается с внечерепными повреждениями. Смертность от сочетанной черепно-мозговой травмы (СЧМТ) колеблется от 12 до 69%. В общей структуре травм мирного времени доля сочетанных и множественных повреждений колеблется от 5 до 12%, а среди самых тяжелых — до 40%. Почти постоянным слагаемым

тяжелых сочетанных повреждений является ЧМТ, встречающаяся в таких случаях с частотой от 50–72 до 80–82%. Конечности повреждаются в 22,9% случаев, грудь — в 31%, живот — в 25–29%. Множественные внечерепные повреждения в сочетании с ЧМТ встречаются в 15% случаев. Существуют убедительные доказательства того, что у пациентов с повреждением головного мозга гипертермическая реакция повышает вероятность летального исхода.

По данным Badjatia N. (2009), 70% пациентов с повреждением ГМ имеют повышенную температуру тела в течение срока их пребывания в реанимации, а среди пациентов реанимаций общего профиля — только 30–45%. Более того, только в половине случаев отмечалась лихорадка (инфекционная причина). Авторами установлено, что среди пациентов ОИТ нейрохирургического профиля только в 50% случаев лихорадки выявляется инфекционная причина. Несмотря на многочисленные результаты исследований по изучению температурной реакции при повреждениях головного мозга в связи с недостаточностью в литературе информации по возрастным особенностям динамики мезора циркадного ритма температуры тела в остром периоде с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ) у детей мы попытались на основе ретроспективного анализа выявить отличительные характеристики, особенности оперированных и неоперированных группах.

Цель работы. Изучить и выявить особенности системной воспалительной реакции при консервативной терапии, в зависимости от хирургического вмешательства (внечерепного и черепного+внечерепного) при тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме.

Таблица 1. Характеристика больных

	Возраст, годы	ISS, баллы	GL, баллы	Кд встационаре	Кд в ОРИТ
1 группа	10,8±3,8	13±1,2	8,2±0,9	28,0±15,2	13,0±10,8
2 группа	11,0±4,0	18,9±1,6*	8,3±0.8	12,3±4,9	10,4±6,5
3 группа	11,4±3,3	24,3±0.9*‴	7,1±0.6	8,8±2,6*	2,2±,3*

*-отличие достоверно относительно показателя 1 группы
‴-отличие достоверно относительно 2 группы.

Материал и методы исследования. Изучены данные 19 детей, находившихся на стационарном лечении в РНЦЭМП в 2024 году по поводу СТЧМТ с связи с ДТП (13) и падением с высоты (6). Больные распределены на 3 группы: в 1 группе (5) проведена консервативная терапия, детям 2 группы (7) в первые часы осуществлены внечерепные хирургические коррегирующие операции, 7 пациентам 3 группы по показаниям осуществлены при

поступлении в клинику одновременно черепные и внечерепные хирургические вмешательства с участием нейрохирурга, полостного хирурга, травматолога. По мере улучшения состояния, стабилизации гемодинамики, дыхания, восстановлении рефлексов, сознания больные переводились в профильное отделение.

Результаты и их обсуждение.

Существенных различий по возрасту, оценке тяжести острой церебральной недостаточности по шкале GL при поступлении в клинику не выявлено. Однако обнаружено достоверно значимое различие тяжести травматических повреждений по шкале ISS. Так, во 2 группе показатель по шкале ISS оказался больше, чем у детей 1 группы на 53%, в 3 группе данный показатель превысил одноименный показатель в 1 группе на 85%, а также оказался больше чем во 2 группе на 31% ($p<0,05$, соответственно) (таб.1). Таким образом, являясь интегральным показателем экстремальных факторов, вызывающих ОЦН оценка по шкале GL не может дать дифференцированное объективное представление о степени тяжести первичного повреждения мозга в первые сутки после тяжелой сочетанной травмы. Подтверждением сказанному являются достоверно значимая меньшая относительно 2 группы продолжительность лечения в ОРИТ на 80% (8 суток), и в стационаре на 33% (на 4 суток) в 3 группе. Соответственно показаниям в 3 группе пациентов всем проведена трепанация черепа с удалением эпидуральной (5), субдуральной (2) гематомы одновременно с внечерепными операциями по показаниям (диагностическая лапароскопия, первичная хирургическая обработка ран, удаление гематом, репозиция костей конечности) (таб.2).

Таблица 2. Характеристика больных

Вид повреждения	1 группа (5 больных)	2 группа (7)	3 группа(7)
ДТП	80% (4)	71% (5)	58% (4)
кататравма	20% (1)	29% (2)	42% (3)
ОЧМТ тяж ст	40% (2)	29% (2)	58% (4)
ЗЧМТ тяж ст	80% (4)	58% (4)	42% (3)
УГМ тяж ст.	100% (5)	14% (1)	42% (3)
УГМ средней тяжести	40% (2)	14% (1)	29% (2)
САК	40% (2)	42% (3)	0
Пневмоцефалия	40% (2)	0	29% (2)
Перелом теменной кости	20% (1)	14% (1)	0
Гематома левого полуш. Таламуса	0	14% (1)	0
Ушиб с имбибицией кровью ствола	20% (1)	14% (1)	0
Ушиб с имбибицией кровью правой теменной доли	20% (1)	0	14% (1)

Вид повреждения	1 группа (5 больных)	2 группа (7)	3 группа(7)
Перелом височной кости с переходом на основание черепа	20% (1)	0	14% (1)
Перелом затылочной кости с переходои на основание черепа	0	0	14% (1)
Эпидуральная гематома	0	0	71% (5)
Субдуральная гематома	0	0	14% (1)
Закрытый перелом остистого отростка Т3 (Т9, Т10–3 гр.)	20% (1)	0	1
Закрытый перерелом седалищной кости	20% (1)	0	0
Закрытый перерелом шейки бедренной кости	20% (1)	0	14% (1)
Закрытый перелом ключицы	20% (1)	14% (1)	0
Двусторонний гемипневмоторакс	0	14% (1)	0
Перелом плечевой кости со смещением	0	28% (2)	14% (1)
Ушиб легких	60% (3)	28% (2)	28% (2)
Ушиб печени	20% (1)	0	0
Острая пневмония	40% (2)	0	28% (2)
Кома 1 ст	80% (4)	14% (1)	56% (4)
Трав.шок1 ст	40%(2)	42% (3)	42% (3)
Трав. Шок 2 степ.	20% (1)	28% (2)	56% (4)
Трав.шок 3 ст.	0	14% (1)	28% (2)

Во всех группах преобладало ДТП, составив в 1 группе 80%, во 2–71%, в 3 группе — 58%. Выявлено в 1 группе тяжесть состояния была обусловлена преимущественно закрытой черепномозговой травмой (ЗЧМТ) 80%, тяжелым УГМ (100%), ушибом легких (60%), острой пневмонией (40%), комой 1 (80%), травматическим шоком (60%) (табл. 2). Во 2 группе на тяжесть состояния больше влияли наряду с черепными (ЗЧМТ 58%, САК 42%), внечерепные повреждения (переломы, требовавшие хирургической коррекции, иммобилизации 56%, ушиб легких 28%, травматический шок 84%). 3 группа отличалась оперативным удалением выявленных внутричерепных кровоизлияний 85%, удалением костных отломков поврежденных костей черепа как при ЗЧМТ, так и ОТЧМТ.

В таблице 3 представлены проведенные хирургические вмешательства, существенно повлиявшие на оптимизацию комплексной интенсивной терапии детей с ТСЧМТ. Всем пациентам 3 группы проводилась первичная хирургическая обработка ран (ПХО).

Таблица 3. Проведеные операции

Больные	2 группа	3 группа
1	Закрытый интрамедуллярный остеосинтез левой бедреной кости эластичными стержнями.	Трепанация черерепа, удаление эпидуральной гематомы
2	Остеосинтез левой бедренной кости	Трепанация черерепа, удаление эпидуральной гематомы, диагностическая лапароскопия
3	Закрытая репозиция костных отломков бедренной кости	Трепанация черерепа, удаление эпидуральной гематомы
4	Репозиция костных отломков плечевой кости	Трепанация черерепа, удаление эпидуральной гематомы, диагностическая лапароскопия
5	Диагностическая лапароскопия	Трепанация черерепа, удаление эпидуральной гематомы
6	Торакоскопия, лапароскопия, дренирование плевральной полости	Трепанация черерепа, удаление субдуральной гематомы
7	Диагностическая лапароскопия, остеосинтез бедренной кости	Трепанация черерепа, удаление субдуральной гематомы.

Существует мнение, что наибольшее значение в эффективности лечения ТСЧМТ имеет результат, достигнутый в остром периоде (первые 7 суток) существенно влияющий на оптимизацию интенсивной терапии, развитие осложнений, прогноз тяжелой травмы, степень инвалидизации, тяжесть апаллического синдрома. Нами проведена сравнительная оценка средних показателей температуры тела в первые 7 суток и на протяжении всего периода интенсивной терапии в ОРИТ. Для этого первую и вторую группы рассматривали в подгруппах 1 — первые 7 суток и подгруппа 2- первые 7 суток. В таблице 4 приведены средние значения фазовой структуры циркадного ритма температуры тела по группам и подгруппам.

Таблица 4 Сравнительная оценка циркадного ритма системной воспалительной реакции

Группа	Мезор	Акрофаза	Батифаза	Амплитуда	Суточные колебания
1 (7 суток)	37,2±0,2	37,6±0,2	36,9±0,3	0,4±0,1	0,6±0,2
2 (7 суток)	37,0±0,1	37,3±0,2	36,8±0,1	0,3±0,1	0,5±0,3
3 (7 суток)	37,2±0,3	37,9±0,4	36,7±0,3	0,7±0,2	1,0±0,4
1 (29 дней)	37,1±0,2	37,5±0,3	36,8±0,2	0,4±0,2	0,6±0,2

Существенных различий средних параметров фазовой структуры циркадного ритма температуры тела (ЦРТТ) в группах детей с проведенной комплексной консервативной терапией в зависимости от вида хирургического вмешательства не выявлено (таб.4).

Таблица 5.

Мезор циркадного ритма температуры

Средний циркадный ритм температуры тела

дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	36,6±0,5	36,8±0,1	37,0±0,2
2	37,3±0,1	37,1±0,1*	37,4±0,2
3	37,1±0,1	37,1±0,1*	37,4±0,2
4	37,3±0,1	37,1±0,1*	37,6±0,4*
5	37,5±0,1	37,0±0,1	36,9±0,2
6	37,2±0,1	36,8±0,1	37,2±0,2‴
7	37,3±0,2	37,2±0,2*	36,7±0,1‴
8	37,4±0,1*	37,1±0,1*	
9	37,3±0,2	37,1±0,1*	
10	37,2±0,1	37,1±0,1*	
11	37,5±0,1*	37,5±0,2*	
12	37,2±0,3	37,2±0,1*	
13	37,4±0,2*	37,0±0,1	
14	37,4±0,3	37,0±0,1	
15	37,0±0,2	36,9±0,1	
16	37,0±0,1	36,9±0,1	
17	36,8±0,02	36,8±0,1	
18	36,9±0,1	36,9±0,1	
19	37,1±0,1	37,1±0,2	
20	37,0±0,1		
21	36,8±0,1		
22	37,0±0,1		
23	37,1±0,1		
24	37,1±0,3		
25	36,9±0,2		
26	36,7±0,1		
27	36,8±0,1		
28	36,7±0,1		
29	36,7±0,01		

Таблица 6.

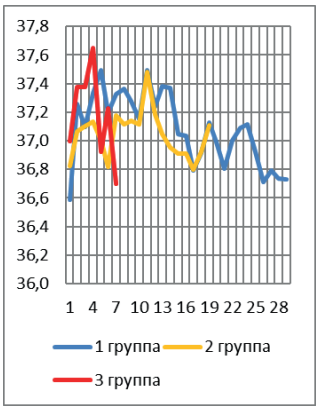
Часы	1 (7 сут)	2 (7 сут)	3 (7 сут)	1 (29 сут)	2 (19 сут)
8	37,3±0,2	37,1±0,1	37,4±0,4	37,1±0,2	37,1±0,1
9	37,3±0,2	37,1±0,1	37,4±0,3	37,1±0,3	37,1±0,1
10	37,3±0,2	37,1±0,2	37,4±0,3	37,1±0,2	37,1±0,2
11	37,2±0,2	37,2±0,2	37,2±0,3	37,1±0,2	37,2±0,2
12	37,2±0,2	37,1±0,2	37,0±0,2	37,1±0,2	37,1±0,2
13	37,1±0,4	37,1±0,3	37,1±0,3	37,1±0,3	37,1±0,2
14	37,1±0,4	37,0±0,2	37,1±0,4	37,1±0,3	37,1±0,2
15	37,2±0,3	37,0±0,1	37,2±0,3	37,1±0,3	37,1±0,2
16	37,2±0,3	37,0±0,2	37,3±0,2	37,1±0,3	37,1±0,2
17	37,2±0,2	37,0±0,1	37,3±0,3	37,1±0,2	37,1±0,2
18	37,1±0,2	37,0±0,1	37,5±0,4	37,1±0,2	37,0±0,2
19	37,1±0,2	36,9±0,1	37,4±0,3	37,1±0,2	37,0±0,2
20	37,2±0,1	37,0±0,2	37,3±0,2	37,1±0,2	37,0±0,2

Часы	1 (7 сут)	2 (7 сут)	3 (7 сут)	1 (29 сут)	2 (19 сут)
21	37,4±0,2	37,0±0,2	37,2±0,3	37,2±0,2	37,0±0,2
22	37,2±0,2	37,1±0,1	37,4±0,6	37,1±0,3	37,0±0,2
23	37,3±0,2	37,0±0,1	37,2±0,4	37,1±0,3	37,1±0,2
24	37,0±0,6	37,0±0,1	37,2±0,3	37,0±0,3	37,0±0,2
1	36,9±0,5	36,9±0,1	37,1±0,2	37,0±0,2	37,0±0,1
2	37,2±0,1	37,0±0,1	37,1±0,2	37,1±0,2	37,0±0,2
3	37,3±0,2	37,0±0,1	37,2±0,2	37,1±0,2	37,0±0,1
4	37,2±0,2	37,0±0,1	37,2±0,2	37,0±0,2	37,0±0,1
5	37,2±0,2	37,0±0,1	37,2±0,3	37,0±0,2	37,0±0,1
6	37,3±0,2	37,0±0,1	37,3±0,3	37,0±0,2	37,0±0,2
7	37,4±0,1	37,0±0,1	37,3±0,3	37,1±0,2	37,0±0,2

*-достоверно относительно показателя в 1 сутки

‴-отличие достоверно относительно показателя 2 группы

Эффективность консервативной интенсивной терапии СТЧМТ в 1 группе проявлялась тенденцией к повышению температурной реакции до субфебрильных цифр на протяжении первых 7 суток (таб.5). На 8, 11, 13 сутки выявлено достоверное повышение температуры тела на 0,6°; 0,7°; 0,8° ($p<0,05$) относительно исходного среднесуточного уровня (36,6±0,5°), что свидетельствовало о стабилизации мезора циркадного ритма температуры тела на допустимых в норме значениях. При существенных отличиях 2 группы от первой по тяжести травмы по ISS на 45% ($p<0,05$) динамика температурной реакции существенно не отличалась от 1 группы. Так, отмечено достоверное повышение температуры на 2, 3, 4, 7–12 сутки на 0,3–0,7°, что характеризовало адекватность интенсивной противовоспалительной терапии в остром периоде во 2 группе. Достижению эффекта способствовало периоперационное анестезиологическое пособие внечерепных операций при ТСЧМТ. Только в 3 группе на 4 сутки выявлено достоверно значимое повышение мезора циркадного ритма температуры тела 0,6°. При этом на 7 сутки обнаружено достоверное снижение показателя на 0,5° ниже, показателя во 2 группе и на 0,6° ниже показателя в 1 группе. Выявленное отличие было обусловлено сравнительно более активной стресспротективной, противовоспалительной коррекцией в раннем постоперационном периоде после операции в связи с сочетанной черепномозговой травмой (таб.3).



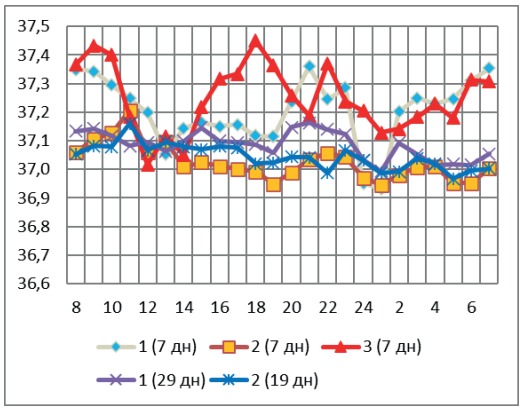
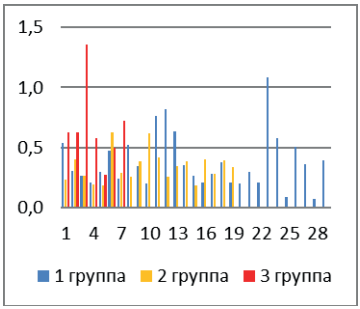


Рис. 1. Динамика мезора ЦРТТ

Рис. 2. Средний циркадный ритм

Межгрупповые особенности проявлялись не только продолжительностью интенсивной коррекции выявленных отклонений наиболее продолжительной, оказавшейся в 1 группе (29 суток), во 2 группе — 19 суток и в 3 группе 7 суток (рис. 1).Различия выражались также в наиболее выраженной системной воспалительной реакции (СВР) в 3 группе на 4 сутки, пике воспалительной реакции во 2 группе на 11 сутки, и в 1 группе на 5 сутки. На протяжении всего наблюдения колебания мезора циркадного ритма температуры тела происходили в несколько деформированной волне околонедельного биоритма. Наиболее приближенным к норме оказался пик акрофазы циркадного ритма температуры в 3 группе (18 часов), в 1 группе (21 час), во 2 группе отмечено наиболее значительное смещение пика акрофазы на 11 часов (рис. 2).



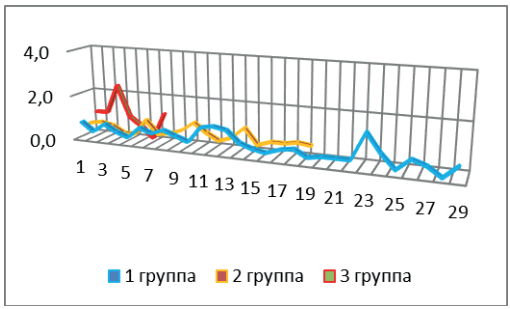


Рис. 3. Динамика амплитуды ЦРТТ

Рис. 4. Суточные колебания ТТ

Установлено, что чем больше амплитуда циркадного ритма температуры, тем нестабильнее реакция иммунной системы на травматический стресс, что характеризует повышение риска инфекционных осложнений, ухудшает репаративные процессы, ускоряет апоптоз, в целом негативно влияя на оптимизацию лечения тяжелого контингента больных. Наибольшие показатели амплитуды циркадного ритма температуры обнаружены в 3 группе на 4 сутки, в 1 группе на 23 сутки, во 2 группе на 10е сутки (рис. 3). Динамика суточных колебаний температуры телда подтверждают нестабильность центра терморегуляции в указанные дни интенсивной терапии (рис. 4).

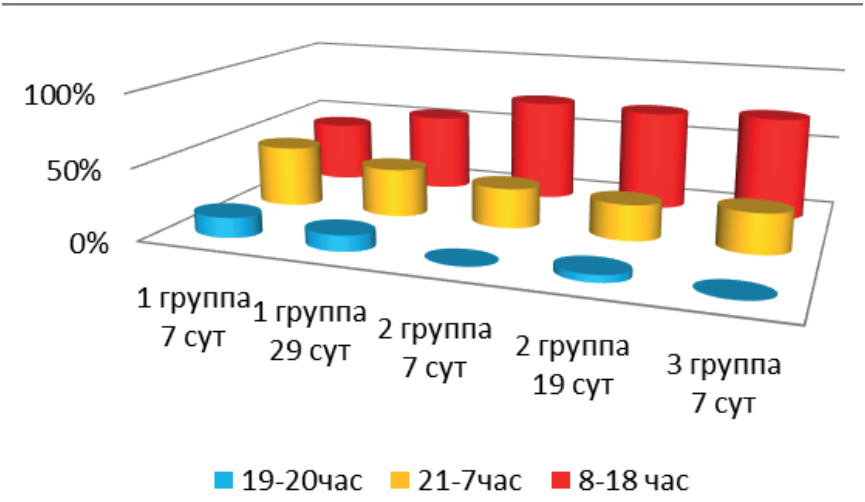


Рис. 5. Продолжительность инверсии ЦРТТ

Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма температуры тела выявлена в 1 и 2 группах, в % отношении во 2 и 3 группах (70%,72%).

Вывод. В первые сутки оценка ОЦН по шкале GL не дает дифференцированного объективного представления о степени тяжести первичного повреждения мозга в первые сутки после тяжелой сочетанной травмы несмотря на наибольшие значения оценки тяжести сочетанной травмы по шкале ISS. Периоперационное анестезиологическое пособие в остром периоде тяжелой сочетанной черепномозговой травмы существенно повышает эффективность противовоспалительной, стресспротективной терапии, уменьшает риск развития инфекционных осложнений, ускорение апоптоза, репаративных функций.

Источники.

1. https://medi.ru/info/2217/

2. https://cyberleninka.ru/article/n/infuzionnaya-terapiya-v-pervye-sutki-tyazheloy-cherepno-mozgovoy-travmy-u-detey

3. https://studfile.net/preview/1819228/page:4/

4. https://euroasia-science.ru/pdf-arxiv/ocenka-gemodinamiki-v-ostrejshej-faze-tyazheloj-cherepno-mozgovoj-travmy-u-detej-39–42/

5. https://www.eurolab-portal.ru/encyclopedia/traumatology/48810/

DOI 10.34660/INF.2025.96.81.045

ЭРИТРОЦИТ КАК МАРКЕР СИСТЕМНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ: ВОЗМОЖНОСТИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Пахомова Регина Александровна
доктор медицинских наук, доцент
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия
Гуликян Гарен Нораирович
кандидат медицинских наук, доцент
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия
Колесник Василий Ярославович
аспирант
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия

Аннотация. *На основании анализа результатов электронной и атомно-силовой микроскопии эритроцитов периферической крови у пациентов с различной степенью тяжести острого панкреатита выявлены отчетливые морфологические и структурно-метаболические изменения эритроцитарной мембраны, коррелирующие с выраженностью патологического процесса. Показано, что нарушение целостности мембраны, появление эрозий, снижение содержания внутриклеточного кислорода и ионного состава (калия, натрия, кальция) характеризуют степень эндогенной интоксикации и могут быть использованы как предикторы утяжеления течения заболевания. Отмечена возможность визуализации динамики повреждений мембраны и оценки эффективности мембранопротекторной терапии по данным атомно-силовой микроскопии. Полученные результаты подтверждают диагностическую значимость методов электронной микроскопии в определении степени тяжести и прогнозировании течения острого панкреатита, что позволяет рассматривать их как информативные инструменты ранней стратификации риска и оптимизации лечебной тактики.*

Ключевые слова: *электронная микроскопия; атомно-силовая микроскопия; эритроциты; острый панкреатит; цитоморфология; мембранопротекторы; диагностика тяжести заболевания.*

Актуальность. Электронная микроскопия является одним из ключевых современных методов исследования клеточных структур, обеспечивающим визуализацию организма на нанометровом уровне и значительно расширяющим диагностические возможности клинической медицины [1]. Применение электронной и атомно-силовой микроскопии позволяет выявлять морфологические изменения клеточных мембран, отражающие системные патологические процессы, в том числе воспаление, гипоксию и деструктивные реакции [2].

В последние годы актуальность данных методов значительно возросла в связи с необходимостью точной ранней стратификации тяжести заболеваний, оценки эффективности терапии и прогнозирования риска осложнений [3]. Электронная микроскопия получила широкое распространение в гематологии, гастроэнтерологии и хирургии, где изучение ультраструктуры клеток позволяет рассматривать их как биомаркеры патологического процесса [4].

Особое значение метод имеет для оценки состояния эритроцитарной мембраны, которая служит моделью изменений, происходящих в плазматических мембранах других клеток организма, включая клетки поджелудочной железы, ткани которых трудно доступны для исследования в остром периоде заболевания [5]. Исследования последних лет подтверждают роль нарушения мембранной архитектоники как предиктора прогрессирования патологического процесса и исходов лечения [6,7].

Таким образом, внедрение методов электронной микроскопии в диагностику и мониторинг заболеваний представляет собой современное направление клинической морфологии, отвечающее требованиям персонализированной медицины и повышающее точность клинических решений.

Цель работы. Определить морфологические и ультраструктурные изменения эритроцитов периферической крови у пациентов с острым панкреатитом с использованием методов электронной и атомно-силовой микроскопии, а также оценить их диагностическую значимость как потенциальных предикторов тяжести течения заболевания и эффективности проводимой терапии.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование были включены пациенты, поступившие в стационар в 2022–2024 гг. с диагнозом «острый панкреатит» различной степени тяжести. Критерием включения являлось поступление в первые 48 часов от начала заболевания и отсутствие сопутствующих гематологических заболеваний. Контрольную группу составили

здоровые доноры без признаков воспалительных процессов и хронической соматической патологии.

Забор венозной крови проводился из кубитальной вены при поступлении натощак. Для анализа использовали методы электронной микроскопии со спектральной оценкой химического состава клеток и атомно-силовой микроскопии для визуализации состояния поверхностной мембраны. Исследование мембран эритроцитов выполнялось в полуконтактном и контактном режимах с оценкой силы адгезии, рельефа и структурных повреждений.

Проводилась оценка формы клетки, линейных размеров, площади и объема эритроцита, состояния мембраны, наличия эрозий и участков деструктуризации, а также изменение содержания ключевых внутриклеточных элементов — натрия, калия, кальция, кислорода и азота. Для каждого образца анализировалось не менее 50 отдельных эритроцитов.

Статистическая обработка данных включала оценку нормальности распределения, сравнение медианных значений межгрупповых различий, а также анализ корреляций между выраженностью структурных изменений и клинической тяжестью заболевания.

Результаты и обсуждение. Исследование показало наличие выраженных морфологических и структурно-метаболических изменений эритроцитов, характер которых напрямую коррелировал со степенью тяжести острого панкреатита. У пациентов с легким течением заболевания форма эритроцитов оставалась близкой к норме, хотя в ряде наблюдений выявлялась умеренная нечеткость контуров клеточной мембраны и начальные признаки блеббинга. При средней тяжести панкреатита определялась деструктуризация мембраны с увеличением количества эрозий и нарушением однородности цитоплазмы. При тяжелом течении заболевания фиксировались множественные повреждения мембраны, разрывы, увеличение площади эрозий и нарушение целостности клеточного контура.

Спектральный анализ выявил статистически достоверное снижение содержания внутриклеточного кислорода и калия, а также повышение концентрации натрия и кальция по мере нарастания тяжести патологического процесса. Эти изменения указывали на прогрессирующую гипоксию тканей, нарушение ионного обмена и активацию апоптозных механизмов. Применение мембранопротекторной терапии сопровождалось снижением числа разрывов клеточной мембраны, уменьшением глубины и площади эрозий, нормализацией ряда показателей внутриклеточного состава, что свидетельствовало о восстановлении структурной целостности эритроцита.

Полученные данные подтверждают диагностическую значимость методов электронной и атомно-силовой микроскопии как инструментов раннего выявления морфологических нарушений клеточных структур при остром

панкреатите. Выявленные изменения мембраны эритроцита следует рассматривать как отражение системной воспалительной реакции, прогрессирующей интоксикации и гипоксического повреждения тканей. Наблюдаемое снижение содержания кислорода в клетке и повышение концентрации кальция согласуется с механизмами клеточной деструкции, описанными в работах последних лет, и может служить объективным признаком нарастающей тканевой гипоксии и клеточного стресса.

Таблица 1

Морфологические параметры эритроцитов у пациентов с различной степенью тяжести острого панкреатита

Показатель	**Контрольная группа**	**Лёгкая степень**	**Средняя степень**	**Тяжёлая степень**
Форма эритроцита	Двояковогнутый диск	Умеренно изменена, локальный блеббинг	Неоднородность контура, множественные блебы	Сфероцитоз, деформация
Целостность мембраны	Сохранена	Начальные микродефекты	Участки разрыхления	Разрывы, эрозии
Однородность цитоплазмы	Однородная	Незначительная неоднородность	Очаги деструктуризации	Наличие вакуолизации
Число эрозий на мембране (ед.)	0–1	5–10	12–18	>20
Вероятность апоптоза, условная оценка	Низкая	Умеренная	Выраженная	Высокая

Полученные результаты демонстрируют возможность использования морфофункциональных параметров эритроцитов как индикаторов прогрессирования заболевания и потенциальных предикторов развития тяжелых осложнений. Динамика восстановления структуры мембраны при применении мембранопротекторной терапии подтверждает их патогенетическую обоснованность и клиническую эффективность. Использование электронной микроскопии в сочетании с атомно-силовым анализом позволяет не только визуализировать

повреждения, но и объективизировать их количественно, что открывает перспективы для внедрения данных методов в алгоритмы персонализированного мониторинга пациентов с острым панкреатитом.

Вывод. Методы электронной и атомно-силовой микроскопии обладают высокой информативностью при изучении морфологических и ультраструктурных изменений эритроцитов у пациентов с острым панкреатитом, позволяя объективно оценить степень нарушения клеточной архитектоники, выраженность гипоксических и деструктивных процессов, а также динамику восстановления мембраны под воздействием проводимой терапии. Обнаруженная корреляция между тяжестью течения заболевания и степенью структурных изменений эритроцитарной мембраны подтверждает возможность использования данных параметров в качестве дополнительных диагностических критериев и предикторов риска осложнений. Включение микроскопических методов анализа в алгоритмы наблюдения за пациентами с острым панкреатитом расширяет потенциал персонализированного мониторинга и позволяет оптимизировать тактику лечения, включая обоснованное применение мембранопротекторной терапии.

Источники

1. Платонова К. Н., Стручков В. Н., Семенова М. Н. Исследование эритроцитов человека методом сканирующей электронной микроскопии. Молодой учёный. 2020; № 23: 27–33.

2. Баева, Е. С. Световая и сканирующая электронная микроскопия в исследовании цитоархитектоники эритроцитов человека: значимость пробоподготовки / Е. С. Баева, В. Г. Артюхов, М. В. Бельских // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация.— 2023.— № 4.— С. 55–61.— EDN VJSBZH.

3. Капралов С. В., Потапов Д. Ю., Масляков В. В., Амиров Э. В., Наматулин Р. С. ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА В РАННИЕ СРОКИ // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2023. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-prognozirovaniya-stepeni-tyazhesti-ostrogo-pankreatita-v-rannie-sroki (дата обращения: 09.12.2025).

4. Шеин, А. В. Исследование типов поверхности при помощи атомно-силового микроскопа / А. В. Шеин, В. С. Карпутин // Молодой ученый.— 2016.— № 13(117).— С. 274–278.— EDN WGFWVN.

5. Mukhopadhyay M, Ghosh UU, Sarkar D, DasGupta S. Surface property induced morphological alterations of human erythrocytes. Soft Matter. 2018 Sep 19;14(36):7335–7346. doi: 10.1039/c8sm01146j. PMID: 30033474.

6. Paiva-Martins F, Silva A, Almeida V, Carvalheira M, Serra C, Rodrígues-Borges JE, Fernandes J, Belo L, Santos-Silva A. Protective activity of hydroxytyrosol metabolites on erythrocyte oxidative-induced hemolysis. J Agric Food Chem. 2013 Jul 10;61(27):6636–42. doi: 10.1021/jf4016202. Epub 2013 Jun 28. PMID: 23777263.

7. Kwong WT, Ondrejková A, Vege SS. Predictors and outcomes of moderately severe acute pancreatitis — Evidence to reclassify. Pancreatology. 2016 Nov-Dec;16(6):940–945. doi: 10.1016/j.pan.2016.08.001. Epub 2016 Aug 23. PMID: 27618656.

DOI 10.34660/INF.2025.97.96.072

КОРРЕКЦИЯ ПТОЗА МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЖИВОТА ПОСЛЕ МАССИВНОЙ ПОТЕРИ ВЕСА: ОПЫТ ДЕРМАЛИПЭКТОМИИ

Фоломеева Лариса Игоревна
кандидат медицинских наук, доцент
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия
Харонова Мадина Викторовна
аспирант
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия
Емшанова Кристина Владимировна
аспирант
Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия

Аннотация. *На основании ретроспективного анализа результатов хирургического лечения 76 пациентов после значительной потери массы тела выявлены особенности клинического течения и эффективности дермалипэктомии передней брюшной стенки как этапа постбариатрической реконструкции. Отмечено преобладание II и III степени птоза мягких тканей (53,9% и 36,9% соответственно), что характеризует выраженный структурный дефект тканей передней брюшной стенки после метаболической хирургии. Стабилизация веса перед вмешательством в среднем через 1,3 ± 0,6 года обеспечивала оптимальные условия для оперативной коррекции и способствовала снижению частоты осложнений. Анализ раннего послеоперационного периода показал преимущественно благоприятное течение, не требующее повторных хирургических вмешательств у большинства пациентов. Полученные результаты подтверждают значимость дермалипэктомии как эффективного метода устранения функционального и эстетического дефицита, обусловленного массивной потерей массы тела после бариатрической операции.*

Ключевые слова: *дермалипэктомия; постбариатрическая хирургия; абдоминоптоз; потеря массы тела; реконструкция передней брюшной стенки; абдоминопластика.*

Актуальность. Массовая потеря массы тела после бариатрической операции — один из ключевых факторов успеха лечения ожирения. Однако у многих пациентов вслед за значительным снижением веса остаётся избыточная кожа и подкожно-жировая ткань, особенно в области передней брюшной стенки [1]. Это не только снижает эстетическое удовлетворение, но может сопровождаться функциональным дискомфортом (подвисание тканей, раздражение кожи, затруднение гигиены и т. п.) [2].

Хирургическая коррекция данных деформаций — часть так называемой постбариатрической пластической хирургии, которая становится всё более востребованной с ростом числа бариатрических операций [3]. В литературе описаны различные техники абдоминопластики для пациентов после массивной потери веса, включая модифицированные подходы, адаптированные к особенностям тканей после бариатрии [4].

В то же время именно у постбариатрических пациентов отмечается повышенный риск послеоперационных осложнений — таких как замедленное заживление, серомы, инфекционные осложнения [5, 6] — что требует специального подхода и взвешенного планирования операций контурной пластики [7].

Цель работы. Проанализировать результаты дермалипэктомии (удаление избыточного кожно-жирового лоскута) передней брюшной стенки у пациентов, ранее перенёсших бариатрическую операцию, с акцентом на характеристики пациентов, сроки проведения операции и исходы лечения.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 76 пациентов, проходивших лечение в клинике «Семейный доктор» (Москва) в 2022–2024 гг. Средний возраст обследуемых составил 46 ± 7 лет. В выборке 48 женщин (63%) со средним возрастом 44 ± 5 лет и 28 мужчин (37%) со средним возрастом 49 ± 6 лет. У всех пациентов в анамнезе имелась бариатрическая операция, выполненная по поводу морбидного ожирения в различных медицинских учреждениях. Типы бариатрических вмешательств (рукавная гастропластика, желудочное шунтирование и др.), а также критерии отбора на выполнение метаболической хирургии в рамках данного анализа не рассматривались.

Эстетическая коррекция формы живота выполнялась после достижения стабилизации массы тела, что составило в среднем 1,3 ± 0,6 года после первичной бариатрической операции. Пациенты допускались к хирургическому лечению после консультаций хирурга и анестезиолога, оценки соматического статуса и исключения факторов риска, способных повлиять на заживление тканей или увеличить частоту осложнений. Предоперационная подготовка включала лабораторные исследования, фотодокументацию, обсуждение ожидаемых результатов и возможных рисков.

Во всех наблюдениях была выполнена дермалипэктомия передней брюшной стенки как метод устранения избыточного кожно-жирового лоскута,

сформировавшегося вследствие значительной и быстрой потери массы тела после метаболического лечения. Степень избыточности мягких тканей определялась клинически: наличие «фартука» различной степени, кожных складок, локального дерматита или мацерации. Операции направлены на восстановление контуров тела, улучшение гигиенических и функциональных параметров и коррекцию эстетического дефекта.

Результаты и обсуждение. Анализ распределения пациентов в зависимости от выраженности потери массы тела показал, что наиболее многочисленную группу составили лица, похудевшие до 30 кг — 54,2% наблюдений. Это соответствует типичному диапазону снижения веса для пациентов после бариатрической хирургии, при котором формируется выраженный избыток кожно-жировой ткани в абдоминальной области, требующий хирургической коррекции.

Таблица 1 Потеря массы тела до операции дермалипэктомии

Потеря массы тела	**Количество**	**%**
До 10 кг	5	6,1
До 20 кг	29	34,9
До 30 кг	45	54,2
Выше 30 кг	4	4,8
Итого	83	100

Потерю массы тела до 20 кг отметили 34,9% пациентов, что также может приводить к эстетически значимому птозу кожи, особенно при исходном высоком ИМТ, слабости соединительной ткани или наличии сопутствующих факторов, таких как возраст и гиподермальные изменения.

Группа с потерей до 10 кг была представлена 6,1% пациентов, что может свидетельствовать либо о частичной компенсации веса после бариатрической операции, либо о более умеренных исходных степенях ожирения. Как правило, у этих пациентов показания к дермалипэктомии могут быть связаны не только с объёмом потери массы, но и с качеством кожи, наличием складок и локального дерматита.

Наименее представлена группа пациентов, потерявших свыше 30 кг — всего 4,8% выборки. Хотя такие пациенты демонстрируют наиболее выраженную деформацию мягких тканей, их сравнительно небольшое число может быть обусловлено либо ограничениями исследования, либо тем, что значительное снижение массы тела часто сопровождается необходимостью многоэтапных реконструктивных вмешательств, которые могут выполняться не сразу или в других клиниках.

Таким образом, распределение показывает, что абсолютная потеря массы тела у большинства пациентов составляла от 20 до 30 кг, что является одним

из факторов, объективно формирующих показания к дермалипэктомии как этапу постбариатрической реконструктивной хирургии.

Анализ распределения степеней птоза указывает на то, что большинство пациентов, обращающихся за хирургической коррекцией после массивной потери массы тела, имеют значительно выраженные формы деформации передней брюшной стенки, требующие полноценного хирургического вмешательства в объёме дермалипэктомии (Табл. 2). Эти данные подтверждают значимость абдоминальной дермалипэктомии как одного из ключевых этапов реконструкции тела в программе постбариатрической хирургии.

Таблица 2. Классификация птоза передней брюшной стенки

Степень птоза	**Описание**	**Количество**	**%**
I степень	Небольшое нависание тканей над лобком	7	9,2
II степень	Выраженный «фартук», закрывающий лобковую область	41	53,9
III степень	Глубокий птоз с нависанием на верхнюю треть бедер	28	36,9
Итого		76	100

По степени выраженности птоза мягких тканей передней брюшной стенки среди обследованных пациентов преобладала II степень, выявленная у 53,9% пациентов, что соответствует наиболее распространённой клинической картине у лиц после значительной потери массы тела. При II степени птоза формируется выраженный кожно-жировой «фартук», свисающий ниже уровня лобковой области и создающий как очевидный эстетический дефект, так и функциональные проблемы — мацерацию, опрелости, ограничение физической активности, сложности при подборе одежды. В большинстве случаев такие пациенты рассматривают дермалипэктомию не только как косметическую процедуру, но и как вмешательство, улучшающее качество жизни.

III степень птоза диагностирована у 36,9% пациентов и характеризуется массивным нависанием кожно-жирового комплекса, доходящим до верхней трети бедер. При этом типе деформации ткани имеют признаки перерастяжения, снижение эластичности, иногда — элементы «лимфостатического» утолщения и хронического воспаления кожи складок. Хирургическая коррекция таких дефектов чаще требует более протяжённого разреза, увеличенного объёма резекции и более длительного послеоперационного наблюдения. Именно пациенты с III степенью птоза относятся к группе потенциально повышенного риска развития послеоперационных осложнений, включая серомы, нарушения заживления раны и краевые некрозы из-за снижения трофики тканей.

I степень птоза, выявленная лишь у 9,2 % пациентов, характеризуется минимальным нависанием над лонной областью и редко сопровождается выраженными функциональными нарушениями. У таких пациентов основным мотивом обращения является эстетическая коррекция контуров тела, а объемы хирургического вмешательства, как правило, меньше, реже требуется длинная резекция тканей или перемещение пупка. Низкая доля пациентов с I степенью птоза, вероятно, связана с тем, что при минимально выраженных деформациях пациенты либо отказываются от инвазивного вмешательства, либо рассматривают менее травматичные методики коррекции.

Таблица 3. Длительность госпитализации после дермалипэктомии

Длительность госпитализации	**Количество пациентов**	**%**
2 суток	28	36,8
3 суток	31	40,8
4 суток	13	17,1
5 суток и более	4	5,3
Итого	76	100

Большинство пациентов после проведения дермалипэктомии находились в стационаре от 2 до 3 суток, что составило 77,6 % от всей выборки. Наиболее частым сроком пребывания в стационаре были 3 суток — 40,8 %, что связано с необходимостью контроля послеоперационного дренирования, мониторинга состояния раны и коррекции обезболивающей терапии. Пребывание в стационаре более 4 суток отмечено у 17,1 % пациентов, а длительность госпитализации 5 суток и более наблюдалась лишь у 5,3 %, что, вероятно, было обусловлено либо сопутствующей патологией, либо необходимостью наблюдения при умеренно выраженных локальных осложнениях. В целом данные демонстрируют относительно короткий и прогнозируемый период стационарного лечения при отсутствии выраженных осложнений.

Клинический кейс:

Женщина 53 лет обратилась в клинику с жалобами на выраженный избыточный кожно-жировой лоскут в области передней брюшной стенки, сопровождающийся ощущением тяжести, дискомфортом при физической активности и трудностями при выборе одежды (рис. 1).



Рисунок 1. Фотография пациента до операции абдоминопластики.

Пациентка на протяжении более 15 лет страдала морбидным ожирением. Попытки консервативной снижающей терапии, включая диетологическое сопровождение и медикаментозные вмешательства, оказались неэффективными. В связи с этим, два года назад пациентке было выполнено бариатрическое вмешательство — лапароскопическая продольная резекция желудка. За первые 18 месяцев после операции отмечена значительная потеря массы тела, составившая около 30 кг, что привело к формированию выраженного абдоминоптоза и деформации контуров фигуры.



Рисунок 2. Интраоперационное фото

Появление массивного кожно-жирового «фартука» доставляло пациентке существенные физические неудобства, возникали периодические эпизоды мацерации кожи в складках, затруднения при выполнении бытовых нагрузок, а также психологический дискомфорт, связанный с внешним видом. После проведения предоперационного обследования и подготовки была выполнена абдоминопластика с вертикальным компонентом и коррекцией передней брюшной стенки (рис. 2).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка находилась в стационаре 4 суток, выписана с первичным заживлением раны. При осмотре через 14 дней отмечался выраженный положительный косметический результат: птоза живота не наблюдалось, объем тканей значительно уменьшен, контуры передней брюшной стенки восстановлены и выглядят естественно. Послеоперационный рубец имел ровный характер и полностью скрывался линией нижнего белья (рис. 3). Пациентка отметила значительное улучшение качества жизни и удовлетворение проведённой операцией.



Рисунок 3. Фотография пациента через 2 недели после абдоминопластики.

Вывод. Дермалипэктомия передней брюшной стенки представляет собой эффективный и клинически оправданный этап постбариатрической реконструктивной хирургии, позволяющий устранить функциональные и эстетические последствия значительной потери массы тела. Проведение операции после стабилизации веса и тщательной предоперационной оценки способствует снижению частоты осложнений и достижению высокого уровня удовлетворённости пациентов результатами лечения.

Источники

1. Yu NZ, Zhou Y, Huang JZ, Long X, Wang XJ. [Body Contouring After Bariatric Surgery]. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao. 2018 Oct 30;40(5):591–596. Chinese. doi: 10.3881/j.issn.1000-503X.10514. PMID: 30404688.

2. Marouf A, Mortada H. Complications of Body Contouring Surgery in Postbariatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Aesthetic Plast Surg. 2021 Dec;45(6):2810–2820. doi: 10.1007/s00266-021-02315-2. Epub 2021 May 20. Erratum in: Aesthetic Plast Surg. 2022 Feb;46(1):594. doi: 10.1007/s00266-021-02690-w. PMID: 34018015.

3. Yue S, Ju M. Complications of Body Contouring Surgery in Postbariatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Aesthetic Plast Surg. 2022 Apr;46(Suppl 1):5–6. doi: 10.1007/s00266-021-02638-0. Epub 2021 Nov 1. PMID: 34724093.

4. Marouf A, Mortada H. Invited Response on: Letter to the Editor-Complications of Body Contouring Surgery in Postbariatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Aesthetic Plast Surg. 2022 Apr;46(Suppl 1):7–8. doi: 10.1007/s00266-021-02654-0. Epub 2021 Nov 8. PMID: 34748066.

5. Shipkov H, Uchikov P. Treatment of Noncomplicated Seroma in Body Contouring Surgery. Aesthet Surg J. 2023 Aug 17;43(9): NP724-NP725. doi: 10.1093/asj/sjad159. PMID: 37226499.

6. Romano L, Zoccali G, Orsini G, Giuliani M. Reducing complications in post-bariatric plastic surgery: our experience and literature review. Acta Biomed. 2019 Dec 23;90(4):475–481. doi: 10.23750/abm.v90i4.7405. PMID: 31910172; PMCID: PMC7233755.

7. Araco A, Araco F, Gravante G. More superficial abdominoplasty in post-bariatric surgery patients. Plast Reconstr Surg. 2010 Oct;126(4):1411–1413. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181ea916b. PMID: 20885273.

DOI 10.34660/INF.2025.98.28.006

МИОКАРДИТ ПОСЛЕ COVID-19: МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКА ПО ВОЗРАСТУ И ПОЛУ

Клоков Александр Сергеевич
студент
Гомельский государственный медицинский университет
Сторожков Тимофей Михайлович
студент
Гомельский государственный медицинский университет
Жданович Виталий Николаевич
кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Гомельский государственный медицинский университет

Аннотация. *В статье представлены результаты ретроспективного когортного исследования 732 пациентов, перенесших COVID-19, с целью оценки риска развития миокардита в зависимости от возраста и пола. Установлено, что риск миокардита статистически значимо выше у мужчин во всех возрастных группах и увеличивается с возрастом. Наибольший относительный риск наблюдается у молодых мужчин, а максимальный абсолютный риск — у пациентов старше 60 лет. Полученные данные согласуются с литературными источниками и подтверждают необходимость учета возрастно-половых факторов при диспансерном наблюдении за переболевшими COVID-19.*

Ключевые слова: *Миокардит, COVID-19, постковидный синдром, риск, возраст, пол, сердечно-сосудистые осложнения, ретроспективное исследование.*

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), вызванной вирусом SARS-CoV-2, стала одним из самых серьезных вызовов для мирового здравоохранения в XXI веке. Помимо острого респираторного синдрома, COVID-19 может вызывать многочисленные осложнения, затрагивающие различные органы и системы, в том числе и сердечно-сосудистую.

Одним из грозных последствий перенесенной инфекции является миокардит — воспалительное поражение сердечной мышцы. Данное осложнение может приводить к развитию сердечной недостаточности, аритмий

и, в некоторых случаях, к внезапной сердечной смерти. В связи с этим, изучение факторов риска и особенностей развития миокардита после COVID-19 является актуальной задачей современной медицины.

Новая коронавирусная инфекция COVID-19, изначально рассматривавшаяся как преимущественно респираторное заболевание, на сегодняшний день признана системной патологией. Вирус SARS-CoV-2 способен поражать не только легкие, но и другие органы, включая сердце, почки, головной мозг и эндотелий сосудов.

Поражение сердечно-сосудистой системы при COVID-19 является одним из ведущих факторов, определяющих тяжесть течения и прогноз заболевания. К наиболее частым осложнениям относятся острый инфаркт миокарда, тромбоэмболии, аритмии и миокардит.

Миокардит после COVID-19 может развиваться как в острую фазу заболевания, так и в постковидном периоде. Патогенез его развития сложен и включает как прямое вирусное поражение кардиомиоцитов, так и иммуноопосредованное воспаление.

Цель: провести анализ и оценку риска развития миокардита у пациентов, перенесших COVID-19, в зависимости от их возраста и пола.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании приняли участие 732 человек, из них 52 % женщин и 48 % мужчин. Средний возраст участников составил 45,7 ± 12,3 лет.

Результаты анализа риска развития миокардита после перенесенного COVID-19 представлены в таблице 1 и графике 1.

Таблица 1 — Риск миокардита после COVID-19 (% заболевших)

Возрастная группа	**Мужчины**	**Женщины**	**Комментарий**
13–18 лет	0.06 %	0.03 %	У мальчиков выше в ~2 раза
19–29 лет	0.20 %	0.10 %	Пик риска у молодых мужчин
30–44 лет	0.14 %	0.10 %	Разница полов сохраняется
45–59 лет	0.18 %	0.12 %	Риск растёт с возрастом
60+ лет	0.24 %	0.16 %	Самый высокий абсолютный риск

В проведённом анализе оценивались возрастно-половые различия в риске развития миокардита в течение года после перенесённой COVID-19-инфекции. Согласно полученным данным, риск миокардита выше у мужчин во всех возрастных группах и увеличивается с возрастом: от 0,06 % у мальчиков до 0,24 % у мужчин старше 60 лет. У женщин значения риска примерно в два раза ниже (от 0,03 % до 0,16 %). Максимальный относительный риск отмечается у молодых мужчин, а наибольший абсолютный — в старших возрастных группах.

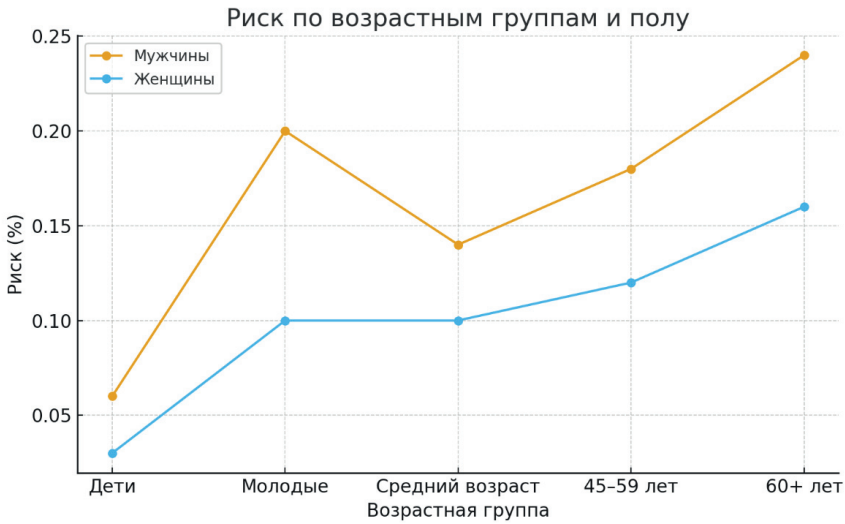


График 1 — Риск миокардита после COVID-19 по возрастным группам и полу (% заболевших)

Результаты метаанализа Zuin M. и соавт. (2023) показали, что среди пациентов, перенёсших COVID-19, частота миокардита составила 0,21 случая на 1000 человек (0,021 %), что значительно выше, чем в контрольной группе (0,09 на 1000, или 0,009 %). При этом относительный риск (HR) составил 5,16 (95 % CI 3,87–6,89), а большинство случаев также приходилось на мужчин (59,1 %) среднего возраста (средний возраст — 56,1 года) [1].

Сравнение результатов показывает, что: Обе выборки подтверждают более высокий риск у мужчин, что согласуется с известными патофизиологическими особенностями иммунного ответа.

Тенденция роста риска с возрастом также одинакова в обоих исследованиях: у пациентов старших возрастных групп вероятность миокардита после COVID-19 выше.

Абсолютные значения риска в настоящем анализе выше, чем в исследовании Zuin et al. Это может быть связано с разницей в критериях диагностики, длительности наблюдения и популяционных особенностях (например, включением разных тяжестей течения COVID-19) [2].

В целом, полученные результаты согласуются с литературными данными и подтверждают, что мужчины, особенно молодого и среднего возраста, имеют наибольшую вероятность развития миокардита в течение первого года после COVID-19-инфекции, а риск возрастает с возрастом.

Выводы

Тренд стабилен: чем старше возраст, тем выше абсолютный риск; у мужчин риск выше, чем у женщин, особенно в молодом возрасте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Zuin M. One-Year Risk of Myocarditis After COVID-19 Infection: A Systematic Review and Meta-analysis / M. Zuin, G. Rigatelli, C. Bilato, A. Porcari, M. Merlo, L. Roncon, G. Sinagra // Canadian Journal of Cardiology.— 2023.— Vol. 39, № 6.— P. 839–844.— DOI: 10.1016/j.cjca.2022.12.003.— URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36521730/ (дата обращения: 22.11.2025).*

2. *Block J. P. Cardiac Complications After SARS-CoV-2 Infection and mRNA COVID-19 Vaccination — PCORnet, United States, January 2021–January 2022 / J. P. Block, T. K. Boehmer, C. B. Forrest et al. // MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report.— 2022.— Vol. 71, № 14.— P. 517–523.— URL: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/71/wr/mm7114e1.htm (дата обращения: 22.11.2025).*

DOI 10.34660/INF.2025.99.46.043

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАНТНОЙ АНАТОМИИ ЧРЕВНОГО СТВОЛА И БРЫЖЕЕЧНЫХ АРТЕРИЙ ПО ДАННЫМ АНГИОГРАФИИ И ИХ КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Арыбжанова Надирахан Дауранбековна
студент
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
Арыбжанов Дауранбек Турсункулович
кандидат медицинских наук, профессор, заместитель директора по лечебной работе
ГКП на ПХВ «Областная многопрофильная клиника» УЗ области Жетысу,
г. Талдыкорган, Казахстан

Ангиография чревного ствола может выполнятся при компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) с внутривенным введением контраста с большой скоростью. Для контрастирования сосудов используются неионные контрастные средства: омнипак, ультравист-300, ультравист-370 и другие в количестве от 50 до 100 мл (в зависимости от области исследования, а также массы пациента). Контрастное средство вводится в периферическую либо центральную (верхнюю полую — через подключичную и брахиоцефальную) вену. Для введения контраста используется автоматический инжектор, подключаемый к катетеру, установленному в вену, с помощью специальных переходников. Скорость введения контраста при КТ-ангиографии высокая и составляет не менее 3 мл/сек, варьируя в диапазоне 3–5 мл/сек. Последующая обработка информации позволяет получить неоходимые изображния (КТ ангиограммы исследуемой области). Однако в показанных случаях выполняется прямая ангиография чревного ствола и брыжеечных артерий, которая представляет собой рентгенологическое исследование сосудов брюшной полости после внутриартериального введения контрастного вещества. Как правило, катетер проводят через бедренную артерию в аорту, а затем под рентгеноскопическим контролем устанавливают в чревном стволе либо в верхней или нижней брыжеечной артерии. Введение контрастного вещества в одну или несколько артерий позволяет визуализировать сосудистую сеть брюшной полости. При суперселективной

ангиографии контрастное вещество вводят в ветвь брыжеечной артерии, при этом можно подробно исследовать особенности кровоснабжения определенного участка ЖКТ. Серия последовательных рентгеновских снимков позволяет оценить состояние сосудистого русла на всем его протяжении, включая артерии, капилляры и вены. Ангиографию чревного ствола и брыжеечных артерий выполняют при невозможности эндоскопическим путем установить источник желудочно-кишечного кровотечения, а также с целью уточнения характера опухоли в случае, если исследования с барием, УЗИ, радиоизотопное исследование или КТ оказались недостаточно информативными. Кроме того, показаниями к проведению ангиографии являются цирроз печени и портальная гипертензия (особенно если планируется наложение портокавального анастомоза), повреждения сосудов (в том числе сосудов печени и селезенки) при травмах живота, а также необходимость в уточнении патологических изменений сосудистого русла. Ангиография позволяет визуализировать нижнюю полую вену даже при обратном кровотоке по воротной вене, поэтому данный метод используется чаще, чем спленопортография. К осложнениям, связанным с проведением ангиографии, относятся кровотечение, венозный тромбоз, образование тромбов в полости сердца, аритмии и тромбо- или атероэмболия при отрыве атеросклеротической бляшки.

Целью исследования явилось изучить результаты 112 ангиографий чревного ствола у больных опухолью печени по данным ООД ЮКО за период 2010–2015 гг.

Материал и методы: нами были проанализированы результаты 112 ангиографий чревного ствола у больных раком печени, которые проводились непосредственно перед химиоэмболизацией печеночной артерии. Ангиографию проводили стандартно чресбедренным доступом по Сельдингеру в рентгеноперационной на аппарате Шимадзу, в качестве контрастного вещества использовали Ультравист 370–150–200 мл.

Целью ангиографии чревного ствола явилось:

• Установить варианты сосудостой анатомии чревного ствола для определения последующего ходя селективного исследования печеночной артерии;

• Дифференцировать доброкачественную опухоль от злокачественной;

• Определить характер крвоснабжения опухоли печени;

Подготовка пациента:

• Беседа с пациентом, что исследование позволяет оценить состояние сосудов брюшной полости после введения контрастного вещества.

• Пациенту объясняли, что он должен воздержаться от приема пищи в течение 8 ч до исследования.

• Объясняли пациенту, что при исследовании ему внутривенно вводят седативные препараты, а место введения сосудистого катетера обезболивают,

при этом он может почувствовать укол, а при пальпации бедренной артерии — также давление, но болезненных ощущений при пункции бедренной артерии благодаря местному обезболиванию почти не бывает.

• Пациента предупреждали, что при введении контрастного вещества он может почувствовать кратковременное жжение.

• Пациента предупреждали также, что в процессе исследования (при выполнении снимков) он может слышать громкие щелкающие звуки.

• Во время исследования пациент должен лежать неподвижно (для этого при необходимости его фиксируют к рентгеновскому столу), так как в противном случае снимки получатся нечеткими.

• Предупреждали пациента, что пребывание в неподвижном состоянии на жестком рентгеновском столе впоследствии может привести к непродолжительному ощущению скованности.

• Сообщали пациенту, кто и где будет выполнять исследование и сколько оно продлится (обычно от 30 мин до 3 ч в зависимости от числа исследуемых сосудов).

• Необходимо проследить, чтобы пациент или его родные дали письменное согласие на исследование.

• Выясняли, нет ли у пациента повышенной чувствительности к йоду, контрастным веществам и морепродуктам.

• Изучали результаты анализа крови (уровень гемоглобина и гематокрит, время свертывания, АЧТВ, ПВ, количество тромбоцитов, креатинин крови, мочевину).

Методика проведения ангиографии чревного ствола и последующий уход:

• После укладывания пациента на рентгеновском столе катетеризировали вену для проведения инфузионной терапии и восполнения ОЦК. Подключали монитор для контроля сердечной деятельности и АД.

• Делали обзорный снимок брюшной полости, определяли ЧСС.

• Место пункции артерии обрабатывали раствором повидон-йода и обкладывали стерильным бельем.

• Выполняли местную анестезию и пунктировали бедренную артерию и устанавливали интрадьюссер.

• По проводнику вводили катетер, проводник извлекали и вводили контрастное вещество для определения места расположения катетера. После этого под рентгеноскопическим контролем в выбранную для исследования артерию вновь устанавливали проводник.

• После установки проводника катетер продвигали по ходу артерии. Проводник извлекали и вводили контрастное вещество для определения места расположения катетера.

• После контрастирования одной или нескольких главных артерий можно приступить к проведению суперселективной ангиографии. Под рентгеноскопическим контролем катетер продвигали в выбранную для исследования ветвь главной артерии, вновь вводили контрастное вещество и быстро выполняли серию снимков. При необходимости можно последовательно катетеризировать и исследовать несколько ветвей главных артерий.

• После завершения исследования катетер извлекали. Пункционный канал придавливают в течение 15 мин. Далее производили тугое бинтование бедренного треугольника с подкладыванием валика. Пациента переводили в палату.

• Следует периодически осматривать место пункции в связи с возможностью кровотечения и образования гематомы, а также ощупывать пульс на периферических артериях.

• После исследования мы не разрешали вставать с постели в течение 12 часов и сгибать ногу на стороне исследования. Угол наклона кровати не должен превышать 30°. Чтобы воспользоваться подкладным судном, пациент может перевернуться на бок или прибегнуть к посторонней помощи.

• После исследования пациент может вернуться к обычной для него диете. Если во время исследования инфузионная терапия не проводилась, пациенту рекомендуют обильное питье, чтобы ускорить выведение контрастного вещества.

Меры предосторожности. У больных с коагулопатией ангиографию чревного ствола и брыжеечных артерий следует выполнять с осторожностью.

Предостережение. В большинстве случаев побочные реакции, связанные с введением контрастного вещества, развиваются в течение получаса. Необходимо тщательное наблюдение за состоянием пациента для своевременного выявления гиперемии лица, крапивницы, признаков отека гортани и шока. Исследование противопоказано при беременности из-за повышенного риска тератогенного эффекта.

Нормальная картина. В норме на снимках прослеживаются 3 фазы перфузии: артериальная, капиллярная и венозная. Артерии постепенно сужаются и разветвляются по направлению к периферии. Контрастное вещество равномерно заполняет синусоиды. Воротная вена появляется на снимках спустя 10–20 с после введения контрастного вещества, это время, необходимое для протекания контрастного вещества через сосуды селезенки в селезеночную вену, через капилляры кишечника в верхнюю брыжеечную вену и по ним в воротную вену.

Результаты. Существует множество вариантов артериального кровоснабжения печени, что обусловлено особенностями формирования артерий гепатопанкреа-тобилиарной зоны в процессе эмбриогенеза. Чаще всего

печень получает артериальную кровь из бассейна чревного ствола, представленного левой желудочной, селезеночной и общей печеночной артериями. Типичным кровоснабжением печени принято считать вариант, при котором общая печеночная артерия, отходя от чревного ствола, дает ответвление в виде гастродуоде-нальной артерии и затем, продолжаясь как собственная печеночная, делится на правую и левую печеночные артерии. Средняя печеночная артерия, кро-воснабжающая IV сегмент печени, чаще всего отходит от левой печеночной артерии, однако также может являться ветвью правой или общей печеночной артерии. Правая желудочная артерия берет начало от общей или левой печеночной артерии, реже от гастродуоденальной артерии, средней или правой печеночной артерии. Пузырная артерия в большинстве случаев является ветвью правой артерии печени, но может отходить также от общей, левой или средней печеночной артерии, гастродуоденальной или ретродуоденальной артерии. Согласно N. Michels (1955), все артерии, кровоснабжающие печень и отходящие не от собственной печеночной артерии, принято называть аберрантными и делить на добавочные (кровоснабжают часть доли при наличии артерии к этой же доле, отходящей от собственной печеночной артерии) и замещающие (из бассейна собственной печеночной артерии доля не кровоснабжается) рис. 1.

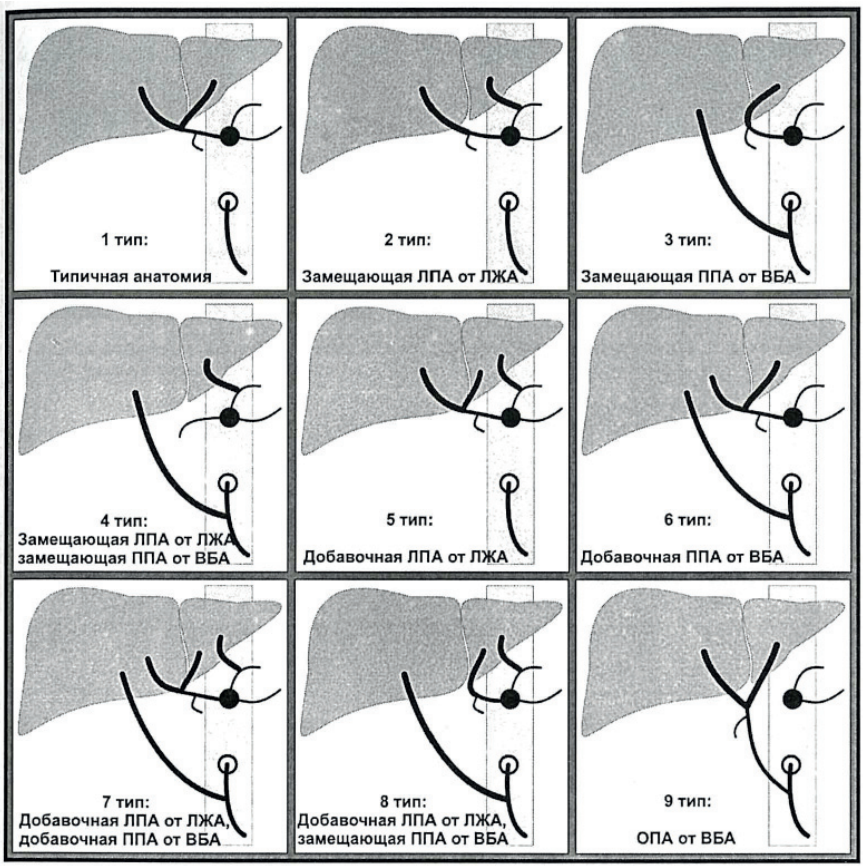


Рисунок 1. Варианты артериальной анатомии печени согласно классификации N. Michels (1955). Примечания: ОПА — общая печеночная артерия; ППА — правая печеночная артерия; ЛПА -левая печеночная артерия; ЛЖА-левая желудочная артерия; ВБА-верхняя брыжеечная артерия.

Исследования проведенные в Российском научном центре радиологии и хирургических технологий (Таразов П. Г. с соавт.) показали, что существуют еще 55 вариантов артериальной анатомии, не вошедших в классификацию N. Michels, при этом 29 из них не были отражены ранее (рис. 2). К настоящему времени в мировой литературе описано более ста вариантов артериального кровоснабжения печени, не вошедших в классификацию N. Michels [Балахнин П. В. и др., 2004].

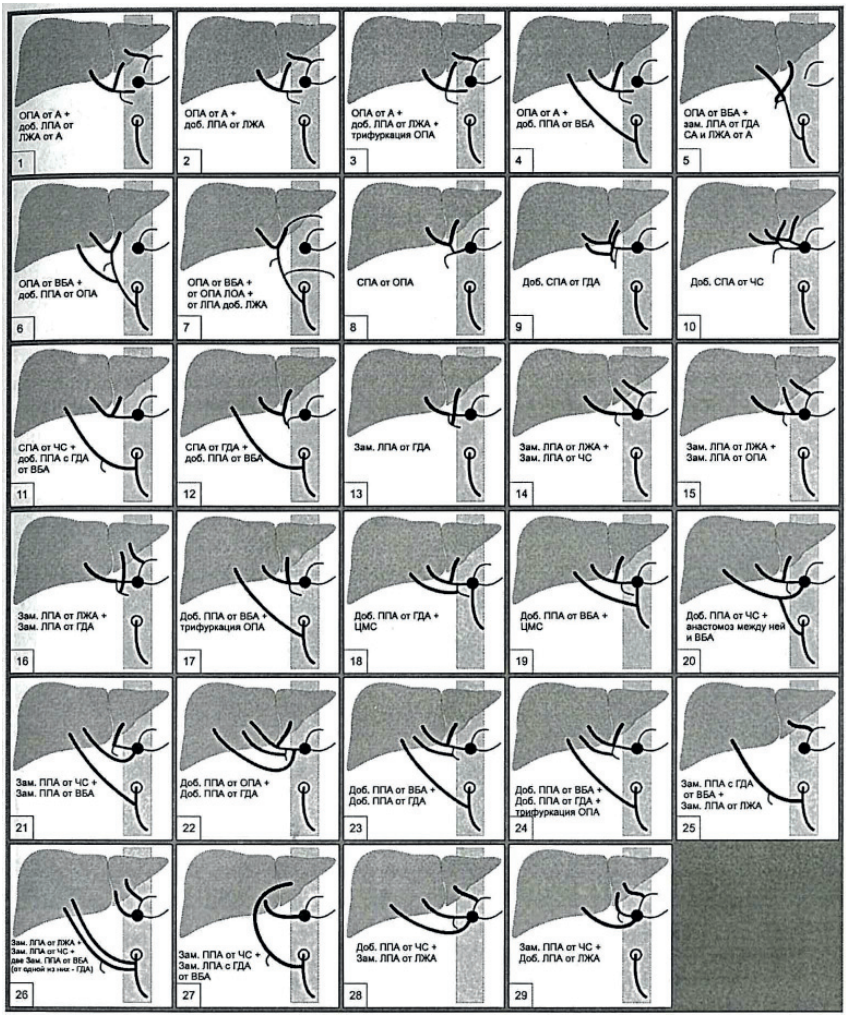


Рисунок 2. Некоторые варианты артериальной анатомии печени, не вошедшие в классификацию N. Michels. Примечания: Доб. -добавочная артерия; Зам.— замещающая артерия; ЧС — чревный ствол; ЛЖА — левая желудочная артерия; ОПА — общая печеночная артерия; СА — селезеночная артерия; ГДА — гастродуоденальная артерия; СПА — собственная печеночная артерия; ЛПА — левая печеночная артерия; ППА — правая печеночная артерия; А — аорта; ЛОА — левая ободочная артерия; ЦМС — целиакомезентериальный ствол.

У 17 (15,1%) из 112 обследованных нами пациентов были отмечены варианты отхождения ветвей чревного ствола, из них у 15 (13,4%) вариант — правая печеночная артерия от верхней брыжеечной артерии (рис. 3), в одном случае чревного ствола как такового нет, а элементы сосудов чревного ствола отходят прямо от аорты, в одном случае чревный ствол длинною 22 см отходит отдельным стволом от верхней брыжеечной артерии (рис. 4).



Рисунок 3. Вариант правая печеночная артерия от верхней брыжеечной артерии.



Рисунок 4. Чревный ствол длинною 22 см отходит отдельным стволом от верхней брыжеечной артерии.

Выводы. Таким образом, несмотря на то что большинство из вышеуказанных вариантов чревного ствола встречаются чрезвычайно редко, все их необходимо учитывать при планировании и осуществлении интер-венционно-радиологических вмешательств. Клиницистам следует помнить, что вариант анатомии печеночной артерии имеет первостепенное значение для методически правильного выполнения ангиографии, а также для последующего чрескатетерного и/или хирургического лечения. Следует также иметь в виду вероятность обнаружения новых, не описанных ранее вариантов и необходимость их правильной интерпретации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балахнин П. В., Таразов П. Г., Поликарпов А. А., Суворова Ю. В., Козлов А. В. Варианты артериальной анатомии печени поданным 1511 ангиографии//Анн. хир. гепатол.— 2004.— Т. 9, № 2.— С. 14–21.

2. Барсуков А. В. Диагностика очаговых поражений органов брюшной полости, забрюшинного пространства и методологические основы их терапии под ультразвуковым контролем: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. •- Смоленск, 2001.

3. Гранов Д. А., Таразов П. Г. Рентгеноэндоваскулярные вмешательства в лечении злокачественных опухолей печени.— СПб: Фолиант, 2002.

4. Гранов А. М., Давыдов М. И., Таразов П. Г., Гранов Д. А., Долгушин Б. И. и др. Интервенционная радиология в онкологии (пути развития и технологии): Научно-практическое издание — СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2007.— 344 с.

5. Michels N. A. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas.— Philadelphia: JB Lippincott Co., 1955.

DOI 10.34660/INF.2025.98.96.061

РОЛЬ ДЕРМАТОСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕВУСОВ И ОПУХОЛЕЙ КОЖИ

Арыбжанова Надирахан Дауранбековна
студент
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
Хван Владислав Веньяминович
врач дерматолог, онколог
Турсуметов Давлат Сайтмуратович
кандидат медицинских наук, доцент
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Рак кожи и меланома — одно из наиболее распространенных в мире онкологических заболеваний и в ряде стран (США, Австралия), он выходит на первое место [1]. На сегодняшний день по данным онкологической службы Республики Казахстан злокачественные новообразования кожи (в том числе меланома кожи) находятся на третьем месте в структуре злокачественных опухолей при 10,6 % (10,6 % –2009 г.) и продолжают оставаться в «пятерке лидеров» в структуре онкопатологии среди населения. Показатель заболеваемости раком кожи (без меланомы) в 2010 г. году составил 17,6 % (17,5 %000–2009 г.). Заболеваемость раком кожи определилась первым рангом в Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях, в г. Алматы, вторым рангом — в Карагандинской и Костанайской областях, третьим — Северо-Казахстанской и в Западно-Казахстанской областях [2].

При своевременном обращении к онкологу и адекватном лечении рака кожи на ранней стадии удается полностью излечить 95 % больных [1]. Учитывая эти обстоятельства, сохраняется актуальность ранней диагностики, профилактики доброкачественных и предопухолевых заболеваний кожи..В 2001 г. на первой Консенсусной конференции по дерматоскопии (метод визуальной диагностики кожи с помощью видеоаппаратуры с увеличением в 40–80 и в 100 раз) были выработаны соответствующие рекомендации и определены показания для использования разработанных дифференциально-диагностических алгоритмов в клинической практике. Разработанный алгоритм позволил проводить дифференциальную

диагностику меланоцитарных и немеланоцитарных, а также злокачественных и доброкачественных пигментных новообразований кожи по характерным визуальным признакам [3]. По данным отечественных исследователей [4] выявлено, что чувствительность дерматоскопии для выявления внутрикожных метастазов составила 75,0 ± 4,1 %, а при осмотре через лупу, применяемом при стандартных обследованиях, 26,0 ±3,4 % ($p<0,001$) [4]

Цель исследования: изучение новых возможностей диагностики невусов и опухолей кожи с применением дерматоскопии.

Материалы и методы. Нами использованы материалы клинических наблюдений 38 больных, находившихся на обследовании и лечении в ГКП на ПХВ «ОДВД» с октября 2017 г. по апрель 2018 г. Диагностика невусов и опухолей кожи больных проводилась на аппарате дерматоскоп «Haine delta 20» (Германия). Методика неинвазивна invivo, исследование кожи можно проводить в любых условиях, где есть компьютер или ноутбук. С помощью аппарата дерматоскоп «Haine delta 20» возможно увеличение образования кожи до 10 раз с проведением фото-видеосъемки и с последующим архивированием. С помощью данного исследования определяется граница дермы и эпидермиса, сосочковый слой дермы, а также становятся видны пигментация и строение эпидермиса различных образований кожи.

Всем больным была проведена диагностика на аппарате дерматоскоп «Haine delta 20». Первичные злокачественные опухоли кожи были диагностированы у 8 больных (21,1 %), из них с метатипическим раком у 1(12,5 %) пациентки, меланомой у 2 (25 %), базалиомой у 5 (62,5 %) больных. У основного большинства 18 (47,4 %) пациентов из 38 диагностированы различные виды невусов кожи, у 4 (10,5 %) — себорейный кератоз, у 3 (7,9 %) — дерматофиброма, у 2 (5,3 %) — гемангиома, у 3 (7,9 %) — диспластический невусный синдром (ДНС). Для более детального обсуждения полученных данных представляем несколько клинических случаев:

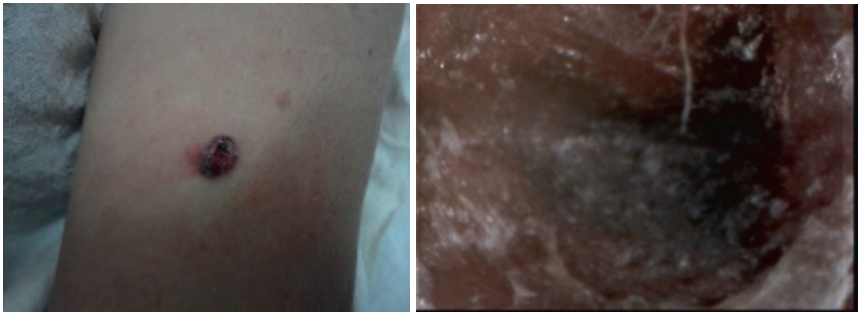


Рис. 1 — Меланома плеча слева

— клинический случай 1: больной С, 50 л. аппаратом дерматоскоп «Haine delta 20» диагностирована: Меланома плеча слева по 3 основным признакам: 1 — ассиметрия образования кожи по форме и пигментации, 2 — бело-голубые структуры, 3 — ромбовидные структуры с кольцевидно-зернистыми формами (рис. 1).

— клиничекий пример 2. Больному Н, 52 л. аппаратом дерматоскоп «Haine delta 20» диагностирована: Базалиома кожи носа по 2 основным признакам: 1 — «ветвящиеся сосуды», 2 — бело-голубые пятна (рис. 2).

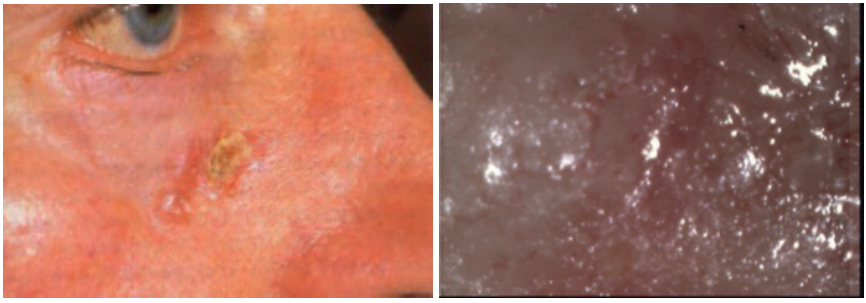


Рис. 2 — Базалиома кожи носа

В обоих случаях диагнозы подтверждены морфологически.

— клинический пример 3. Больная К, 18 л. с помощью аппарата удалось произвести исследование при ДНС с поражением кожи спины, подмышечной области и паховой области. Папилломатозный невус кожи спины (рис. 3) выставлен с помощью аппарата дерматоскоп «Haine delta 20» на основании 3 признаков: 1 — экзофитные папиллярные структуры, 2 — камедон подобные отверстия, 3 — милиум-подобные кисты. Подобные образования похожи на меланому. О доброкачественной природе свидетельствует мягкая консистенция и способность сжиматься при надавливании.

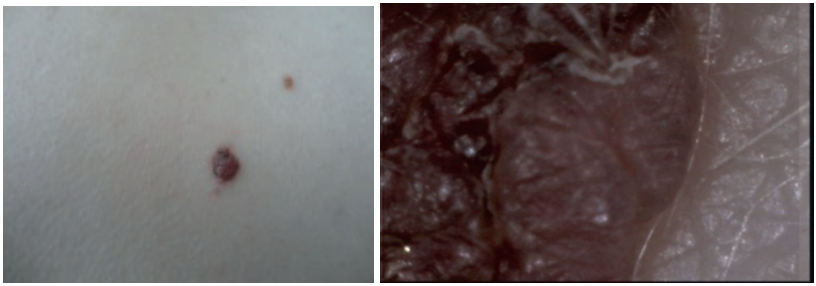


Рис. 3 –Папилломатозный невус кожи спины

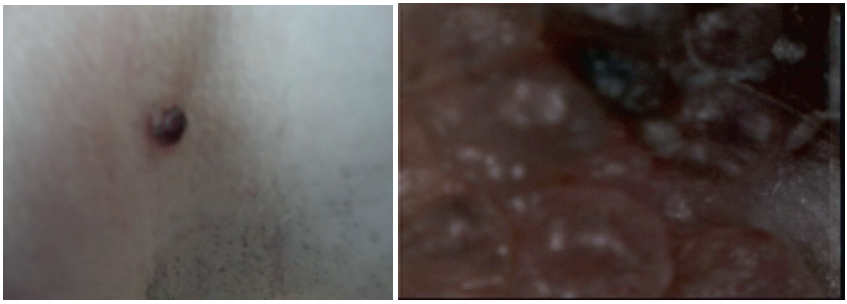


Рис. 4 — Внутридермальный невус кожи подмышечной области слева



Рис. 5 — Смешанный невус кожи паховой области справа



Рис. 6 — Гемангиома кожи плеча

На рис. 4 видны признаки внутридермального невуса. Заметны участки темно-коричневых пятен и глобул с зонами гипопигментации. В центре имеется бело-голубая структура, представляющая собой пласт меланоцитов. Для исключения меланомы была показано оперативное удаление образования кожи подмышечной области слева с гистологическим подтверждением. Этой же больной было проведено исследование правой паховой области

и дерматоскопической особенностью этого образования явилось наличие экзофитных папиллярных структур, в бороздках гладкой кожи — несколько параллельных пигментированных линий, в центре — скопление темно-коричневых точек и глобул. Избыточная пигментация образования требует проведения дифференциального диагноза с акральной меланомой insitu. После оперативного удаления образования кожи правой паховой области был выставлен патоморфологический диагноз: Смешанный невус паховой области справа. Дерматологическая картина доброкачественного сосудистого опухоли кожи имеет лакуны — отграниченные образования круглой или овальной формы, различного цвета от красного, до черного. В данном случае на рис. 6 лакуны черного цвета с белесоватым оттенком в центре (тромбированные сосудистые щели)

Выводы. Таким образом, дерматоскопия позволяет оценить изменения, происходящие в тех или иных образованиях кожи при невусах и доброкачественных опухолях кожи, что дает возможность для успешной и своевременной диагностики злокачественных образований кожи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шенталь В. В., Пустынский И. Н. Рак кожи // Реферативный журнал. Онкология клиническая. М, Медицина, 2001, № 11, С. 6

2. Нургазиев К. Ш., Сейтказина Г. Д., Әжмагамбетова Ә. Е. Показатели онкологической службы республики Казахстан за 2017 год (статистические материлы), Алматы, 2017.- 108 с.

3. Джамалдинов Д. Д. К вопросу влияния солнечной радиации и активности на заболеваемость злокачественной меланомой в Республике Казахстан. Рак — проблема XXI века. Алматы, 2000 г. С. 93–96.

4. Каримов М. А.О генезе рака кожи в различных регионах Казахстана. Онкология и радиология Казахстана № 3–4 (16–17) 2010. С. 7.

5. Argenziano G, Soyer HP, Chimenti S et al. Dermatoscopy of pigmented skin lesions: Results of consensus mettingvia the Internet. JAmAcadDermatol. 2003; 48:679–93.

6. Балтабеков Н. Т. Пути улучшения диагностики и лечения меланомы. Дисс. докт. Алматы, 2009.

DOI 10.34660/INF.2025.10.88.052

ПОЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ОСТРОГО УПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКОВ

Марва Махмуд Шакер Мохамед Морган
студент
Институт фундаментальной медицины и биологии,
Казанский (Поволжский) федеральный университет,
Казань, Россия

Абстрактный

Потребление энергетических напитков значительно выросло в разных возрастных группах благодаря их предполагаемой роли в повышении уровня энергии и улучшении производительности. Хотя основные активные компоненты — кофеин и таурин — известны тем, что влияют на сократимость сердца и артериальное давление, исследования, специально изучающие их острый эффект на параметры электрокардиографии (ЭКГ), остаются ограниченными. В этом исследовании экспериментально оценивали острые сердечно-сосудистые эффекты стандартной дозы энергетического напитка 335 мл в контролируемом протоколе до и после употребления с участием 10 здоровых участников (5 мужчин, 5 женщин). Параметры ЭКГ, включая частоту сердечных сокращений (ЧС), интервал R-R, сегмент S-T и систолический индекс (SI), измерялись в состоянии покоя и во время восстановления после физической нагрузки. Анализ выявил значительные изменения по половому отклонению. У мужчин наблюдался паттерн, соответствующий устойчивому симпатическому доминированию, характеризующийся повышенным пульсом и соответствующим сокращённым интервалом R-R, а также ослабленным пиковым ответом SI. Напротив, у женщин наблюдался бифазный ответ пульса с заметным продлением интервала R-R в позднем восстановлении, что указывает на потенциальный компенсаторный парасимпатический механизм, сопровождаемый постоянно более высокими значениями SI. В заключение, употребление энергетиков вызывает мощные, специфические для пола изменения в электрофизиологии и гемодинамике сердца. Эти результаты подчёркивают необходимость дальнейших исследований роли половых различий и взаимодействия компонентов для снижения потенциальных рисков для здоровья.

Ключевые слова: *энергетический напиток; электрокардиограмма; Частота сердечных сокращений; кровяно́е давле́ние; Интервал R-R; ST-сегмент; Систолический индекс.*

Список сокращений: ED: энергетический напиток, CVS: сердечно-сосудистая система, ЭКГ: электрокардиограмма, ЦНС: центральная нервная система, GABAA: рецепторы гамма-аминомасляной кислоты типа A, NMDA: N-метил-D-аспартат рецепторы, NADH: никотинамид-аденидинуклеотид (NAD) + водород (H).

Знакомство

Энергетические напитки — это сложные формулы, предназначенные для стимуляции, включающие ключевые компоненты, такие как стимуляторы (кофеин, гуарана), аминокислоты (таурин), витамины группы B (B3, B5, B6, B12), углеводы и различные добавки [Stockwell et al., 2017; Ратини, 2023; Шаффер и Ким, 2018]. Физиологическое воздействие в первую очередь обусловлено взаимодействием кофеина и таурин. Кофеин действует как антагонист аденозин-рецепторов (A_1, A_{2a}, $A_2в$, A_3), подавляя седативные эффекты, увеличивая нейронную активность и косвенно повышая внутриклеточный cAMP [Stockwell et al., 2017]. Таурин, условно необходимая аминокислота, обеспечивает клеточную защиту за счёт антиоксидантного и мембраностабилизирующего эффекта, регулирует кальций для мышечных сокращений и способствует осморегуляции и контролю артериального давления [Шаффер и Ким, 2018]. Витамины группы B выступают в роли ключевых коферментов в энергетическом метаболизме [Ratini, 2023]. Сердечно-сосудистые эффекты характеризуются антагонистическими механизмами: кофеин вызывает вазоконстрикцию и увеличивает сокращение сердца, что приводит к временной гипертензии [Echeverri et al., 2010], а таурин проявляет кардиопротективные и антигипертензивные свойства [Ferreira et al., 2022; Jong и др., 2012]. Что касается сердечного ритма, адренергическая стимуляция кофеина может вызывать аритмии, нарушая обработку кальция [Turnbull et al., 2017], тогда как таурин демонстрирует антиаритмический потенциал. Однако оба способа могут увеличивать сердечный выброс разными путями. Побочные эффекты от чрезмерного потребления носят многосистемные последствия. Физиологически риски включают сердечно-сосудистые проблемы (тахикардия, гипертония) [Stockwell et al., 2017], желудочно-кишечные расстройства, стоматологическую патологию и обезвоживание [Makarzus, 2017]. Тяжёлое острое переупотребление может привести к одержимости кофеином [Cappelletti, 2018; Jeong и др., 2014]. Психологически высокое потребление связано с нарушениями сна, нарушением настроения, раздражительностью,

агрессией [Муленга, 2019], нервозностью, тревожностью [Ли и Ли, 2016] и риском зависимости при симптомах отмены.

Материалы и методы

Участников:

В исследование участвовали 10 здоровых добровольцев, среди которых 5 женщин (возраст: 20 ±2 года; масса тела: 70 ± 10 кг; рост: 170 ± 10 см) и 5 мужчин (возраст: 20 ± 4 года; масса: 72 ± 10 кг; рост: 180 ± 10 см). Все участники прошли скрининг для обеспечения свободы от сердечно-сосудистых, дыхательных, психоэмоциональных и хронических заболеваний. Испытуемые не получали никаких фармацевтических препаратов и придерживались стандартной диеты. Перед участием каждый участник получал письменное информированное согласие в соответствии с протоколами исследования.

Оборудование и устройства:

Физические упражнения выполнялись с использованием стационарного велосипедного эргометра (спортивного велосипеда). Электрическая активность сердца контролировалась с помощью аппарата электрокардиограммы (ЭКГ). Для захвата сигнала использовалась упрощённая конфигурация с конечным проводом. Электроды располагались следующим образом: правое запястье (белое), левое запястье (чёрное), правое лодыжка (зелёный) и левый лодыжка (красный). Для обеспечения точности сигнала подготовка кожи проводилась с помощью спиртовых мазков, а электроды размещались симметрично. Участникам было приказано оставаться неподвижными во время периодов записи, чтобы минимизировать артефакты движения.

Экспериментальный протокол:

Исследование проведено после этического одобрения и административного одобрения Казанского федерального университета. Экспериментальная процедура состояла из двух отдельных этапов:

1- Контрольная фаза (предупотребление): Для каждого участника была записана базовая ЭКГ в покое. Затем участники занимались непрерывной физической активностью (велоспортом) в течение 20 минут. Сразу после окончания упражнений были получены записи восстановления ЭКГ на 1, 3 и 5 минутах. 2- Экспериментальная фаза (после употребления): Участники употребляли назначенный энергетический напиток и отдыхали в течение 30 минут. После употребления была записана ЭКГ в покое (без физической нагрузки). После этого участники проводили вторую 20-минутную циклическую сессию, после которой снова записывались восстановительные ЭКГ на 1, 3 и 5 минутах.

Параметры ЭКГ анализировались из Lead II для всех записей. Конкретные параметры включали: интервал P-R, амплитуду P-волны, сегмент P-R, интервал Q-T, интервал R-R, сегмент S-T, систолический индекс и частоту сердечных сокращений.

Статистический анализ:

Все данные были представлены в среднем ± SEM. Статистические сравнения между группами проводились с помощью повторного одностороннего анализа в OriginPro 9. Дополнительные статистические анализы были проведены с использованием SigmaStat32. p-значение <0,05 считалось показателем статистической значимости.

Результаты

Влияние употребления энергетиков на частоту сердечных сокращений.

В контрольной фазе (без энергетического напитка) у женщин наблюдалась частота сердечных сокращений в состоянии покоя 74 уд/мин, которая после физической активности увеличивалась до 84 уд/мин и затем снижалась до 81 уд/мин в период восстановления. После употребления энергетиков частота сердечных сокращений в состоянии покоя значительно увеличился с базового уровня 75 уд/мин до 80 уд/мин. Физическая активность после употребления приводила к максимальной частоте сердечных сокращений в 85 уд/мин. В последующей фазе восстановления частота сердечных сокращений постепенно снижалась до 78,5 уд/мин. Примечательно, что, как показано на рисунке 1A, это значение восстановления после употребления снизилось ниже значения восстановления, наблюдаемого на контрольной фазе, что совпало с субъективными симптомами, зафиксированными участниками через онлайн-опросник.

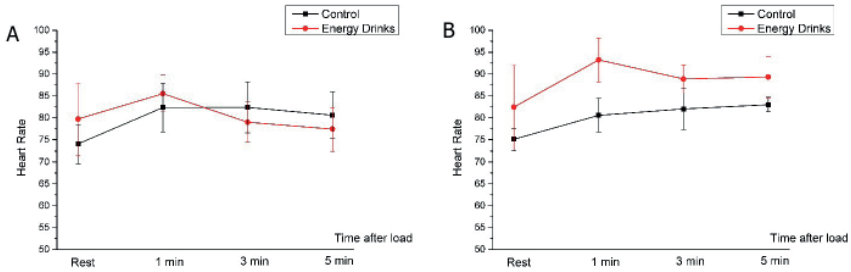


Рис. 1. Сравнительный анализ динамики сердечного ритма до и после употребления энергетиков. Графики показывают частоту сердечных сокращений (bpm) в покое и физическую нагрузку для (A) женских и (B) мужских испытуемых.

У мужчин в контрольной фазе наблюдалась частота сердечных сокращений в покое 75 уд/мин, которая после физической активности увеличивалась до 80 уд/мин. В экспериментальной фазе (после употребления) частота сердечных

сокращений в покое значительно увеличилась до 82,5 уд/мин. После физической активности частота сердечных сокращений достигла пика — 92,5 уд/мин. В отличие от самок, фаза восстановления у самцов не показала возвращения к исходному уровню; Вместо этого частота сердечных сокращений показала устойчивое повышение, достигнув плато примерно на 89 уд/мин на отметке 5 минут. Это значение оставалось стабильно выше как базового, так и значения восстановления контрольной группы, как показано на рисунке 1B.

Влияние употребления энергетиков на интервалы R-R.

В контрольной фазе анализ интервалов R-R для женщин показал снижение значения покоя с 0,82 с до 0,75 с на 1 минуте после нагрузки, стабилизировавшись на 0,76 с к отметке 5 минут. После употребления энергетических напитков базовый интервал R-R был немного короче (0,78 с). После тренировки интервал сокращался до минимума 0,70 с на 1 минуте. Однако в период восстановления интервал постепенно увеличивался, достигая максимума 0,79 с на 5-й минуте. Примечательно, что это конечное значение означает более длительную продолжительность (указывая на более медленный пульс) по сравнению с контрольным значением (0,76 с) в тот же момент времени, как показано на рисунке 2A.

У мужчин контрольная фаза показала постепенное уменьшение интервала R-R с 0,80 с в покое до примерно 0,73 с к 5-минутной точке восстановления. В отличие от этого, под действием энергетиков интервал R-R начинался с 0,75 с и резко сокращался до минимума 0,64 с через 1 минуту после загрузки. Восстановление было минимальным, медленно увеличивалось и достигло всего 0,68 с на 5-й минуте. В результате интервал R-R оставался стабильно короче контрольных значений на протяжении всего периода восстановления, что указывало на устойчиво более ускорённый пульс (рисунок 2B).

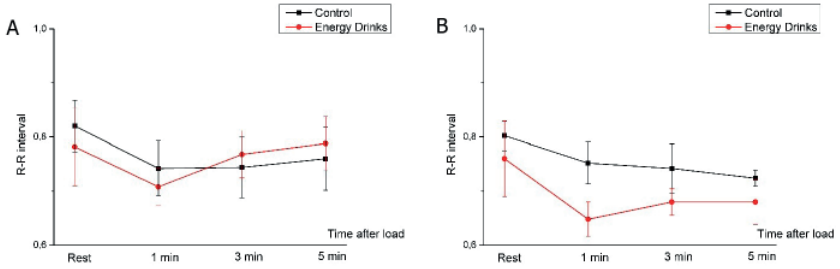


Рис. 2. Динамика изменений интервалов R-R до и после употребления энергетиков во время отдыха и физической нагрузки для (A) женских и (B) мужчин.

Влияние потребления энергетиков на сегмент S-T.

Сегмент S-T отражает продолжительность деполяризации и реполяризации желудочков. У женщин контрольная группа демонстрировала стабильную длительность сегмента S-T в начальной фазе восстановления — с примерно 0,11 с с за последующим увеличением до примерно 0,16 с на отметке 5 минут. Напротив, после употребления энергетических напитков длительность сегмента S-T оставалась относительно стабильной на протяжении всего периода восстановления, не показывая значительных колебаний (см. рисунок 3A). В результате в конце фазы восстановления группа энергетиков показала значительно меньшую продолжительность S-T по сравнению с всплеском в контрольной группе.

У мужчин контрольная группа показала постепенное сокращение сегмента S-T с 0,114 с в состоянии покоя до примерно 0,092 с через 5 минут после загрузки. В отличие от этого, группа энергетических напитков демонстрировала первоначальное удлинение сегмента S-T, начиная с 0,104 с и достигая пика в 0,116 с через 1 минуту после загрузки. В последующие периоды восстановления (3 и 5 минут) длительность сегмента S-T в группе энергетиков оставалась стабильно длиннее (плато примерно на уровне 0,104 с) по сравнению со значениями контрольной группы в те же периоды времени (рисунок 3B).

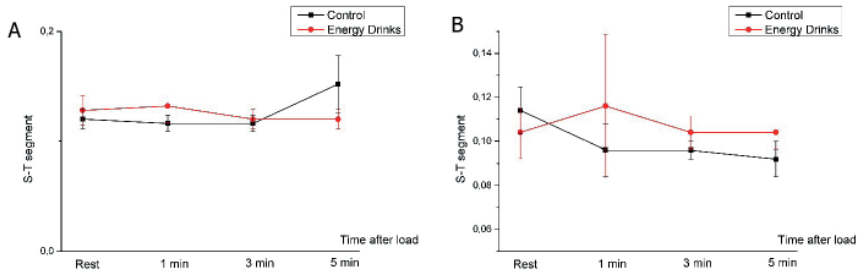


Рис. 3. Сравнительный анализ длительности сегмента S-T до и после употребления энергетических напитков во время отдыха и физической нагрузки для (A) женщин и (B) мужчин.

Влияние употребления энергетиков на систолический индекс.

У женщин контрольная группа показала постепенное повышение СИ с 42 до примерно 49 через 5 минут после нагрузки. После потребления энергетических напитков базовый SI в состоянии покоя был выше (примерно 46) по сравнению с контролем. После нагрузки SI показал резкий рост,

достигнув пика примерно в 54 на отметке 1 минуты. Впоследствии он постепенно снижался до 52 на 5 минутах. Примечательно, что значения СИ в группе энергетических напитков оставались стабильно выше, чем самые высокие значения, наблюдаемые в контрольной группе на протяжении всего периода восстановления (см. рисунок 4А).

У мужчин контрольная группа показала заметное повышение СИ с 42 в покое до пика примерно 52 через 1 минуту после нагрузки, затем снижение до 47 через 5 минут. В отличие от этого, после употребления энергетиков реакция была притуплена; СИ увеличился с значения покоя 42 до более низкого пика 49 через 1 минуту. За этим последовал небольшой спад на 3 минуте (SI = 46) и возврат до 48,5 за 5 минут. Таким образом, потребление энергетических напитков, по-видимому, ослабляло пиковую систолическую реакцию, обычно наблюдаемую после физической нагрузки у мужчин (рисунок 4В).

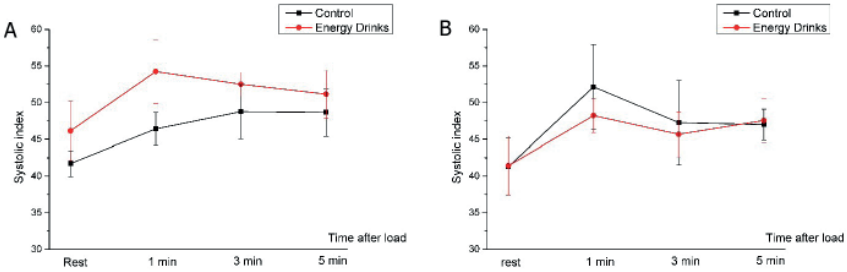


Рис. 4. Сравнение изменений систолического индекса (СИ) до и после употребления энергетических напитков во время отдыха и физической нагрузки для (А) женщин и (В) мужчин.

После эксперимента участники заполнили анкету о симптомах, возникших во время и после протокола. Сообщаемые симптомы включали: усталость и усталость, головную боль и/или головокружение, ощущение сердцебиения (тахикардии) или гипертонии, тахипноэ и гипотензию. В то же время некоторые участники отмечали активность и прилив энергии, другие не отмечали аномальных симптомов.

Обсуждение

В этом исследовании были проанализированы острые сердечно-сосудистые эффекты энергетического напитка объёмом 335 мл по контролируемому протоколу, выявив значимые физиологические реакции с половыми различиями [Wasser et al., 2017; Гринберг и др., 2022].

Анализ показал, что у мужчин наблюдалось устойчивое увеличение частоты сердечных сокращений (HR) и сокращение интервала R-R во время восстановления, что соответствует активации симпатики, задокументированной в предыдущих исследованиях [Shah et al., 2019; Флетчер и др., 2017]. Напротив, у женщин наблюдался бифазный ответ: первоначальное увеличение пульса, за которым следовало снижение ниже контрольных уровней, с соответствующим продлением интервала R-R, что свидетельствует о более сильном парасимпатическом механизме отскока, подтверждённом предыдущими работами [Wasser et al., 2017; Цао и др., 2021].

Изменения в реполяризации и систолической функции ещё больше подчеркнули эти различия. Экспериментальные результаты для мужчин показали удлинение сегмента S-T, что было похоже на увеличение QTc и поздние интервалы реполяризации, отмеченные в других клинических исследованиях [Shah et al., 2019; Цао и др., 2021]. Для женщин длительность сегмента S-T оставалась стабильной, при этом энергетический напиток смягчал резкое увеличение контрольной группы. Кроме того, у женщин наблюдались стабильно более высокие значения систолического индекса (СИ), что указывает на повышенный объём инсульта и потенциально повышенную сократимость миокарда, что подтверждается в нарративных обзорах, связывающих это с комбинированным инотропным эффектом кофеина и таурина [Wasser et al., 2017]. У мужчин наблюдался более низкий пик SI, что свидетельствует о том, что энергетический напиток притуплял нормальную систолическую реакцию на восстановление, что сопоставимо с исследованиями, показывающими, что повышенный симпатический тон может не пропорционально улучшать объём инсульта под нагрузкой стимуляторов [Grinberg et al., 2022]. Эти физиологические данные совпадают с симптомами, сообщаемыми испытуемыми, которые отражают закономерности, широко описанные в исследованиях энергетических напитков [Wasser et al., 2017; Шах и др., 2019]. Результаты подтверждают теорию о том, что кофеин и таурин способствуют наблюдаемым гемодинамическим изменениям, а вариативность между полами объясняется такими факторами, как половые гормоны и индивидуальная толерантность.

Заключение

В заключение это исследование показало, что употребление энергетического напитка объёмом 335 мл вызывает значительные половые изменения в работе сердечно-сосудистой системы. У мужчин наблюдался паттерн, соответствующий устойчивому симпатическому доминированию, характеризующийся устойчивым повышением частоты сердечных сокращений (HR) и соответствующим сокращением интервала R-R; С гемодинамической

точки зрения энергетический напиток ослаблял максимальный систолический индекс (SI) после тренировки у мужчин по сравнению с контрольной фазой. Напротив, у женщин наблюдался бифазный ответ СРС, характерный заметным продлением интервала R-R в позднем восстановлении, что указывает на возможный компенсаторный парасимпатический механизм, при этом демонстрируя стабильно более высокие значения СИ на протяжении экспериментальной фазы, что свидетельствует о повышении сердечного выпуска. Эти результаты подтверждают мощное физиологическое воздействие потребления энергетиков и подчеркивают необходимость осторожного потребления; Однако для полного разъяснения роли половых гормонов и взаимодействий компонентов в управлении этими дифференциальными сердечными эффектами требуются дальнейшие исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что конфликта интересов нет.

Ссылки

1. Abud, G. F., De Carvalho, F. G., Batitucci, G., Travieso, S. G., Bueno Junior, C. R., Barbosa Junior, F., Marchini, J. S., & de Freitas, E. C. (2022). Taurine as a possible antiaging therapy: A controlled clinical trial on taurine antioxidant activity in women ages 55 to 70. Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 101, 111706.

2. Alsunni A. A. (2015). Energy Drink Consumption: Beneficial and Adverse Health Effects. International journal of health sciences, 9(4), 468–474.

3. Cao, D. X., Unti, T., & Chang, A. Y. (2021). Energy drink–associated electrophysiological and cardiovascular effects: A review. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 8, 679105. https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.679105

4. Cappelletti, S., Piacentino, D., Fineschi, V., Frati, P., Cipolloni, L., & Aromatario, M. (2018). Caffeine-Related Deaths: Manner of Deaths and Categories at Risk. Nutrients, 10(5), 611.

5. Echeverri, D., Montes, F. R., Cabrera, M., Galán, A., & Prieto, A. (2010). Caffeine's Vascular Mechanisms of Action. International journal of vascular medicine, 2010, 834060.

6. Fletcher, E. A., Lacey, C. S., Aaron, M., Kolasa, M., Occiano, A., & Shah, S. A. (2017). Randomized trial of high-volume energy drink versus caffeine on QTc, blood pressure, and hemodynamics. Journal of the American Heart Association, 6(5), e004448.

7. Grinberg, M., Sela, N., & Epstein, Y. (2022). Cardiovascular responses to caffeinated energy drinks during exercise: A systematic review. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 7(2), 35.

8. Jeong M, Jeong S, Son J, Chung S, Kim R, Kang E, et al. Study on the enamel erosion caused by energy drinks. J Dent Hyg Sci. 2014;14(4):597–609

9.Jong, C. J., Azuma, J., & Schaffer, S. (2012). Mechanism underlying the antioxidant activity of taurine: prevention of mitochondrial oxidant production. Amino acids, 42(6), 2223–2232.

10. Mwape, R. K., & Mulenga, D. (2019). Consumption of Energy Drinks and Their Effects on Sleep Quality among Students at the Copperbelt University School of Medicine in Zambia. Sleep disorders, 2019, 3434507.

11. Park, S., Lee, Y., & Lee, J. H. (2016). Association between energy drink intake, sleep, stress, and suicidality in Korean adolescents: energy drink uses in isolation or in combination with junk food consumption. Nutrition journal, 15(1), 87.

12. Schaffer, S., & Kim, H. W. (2018). Effects and Mechanisms of Taurine as a Therapeutic Agent. Biomolecules & therapeutics, 26(3), 225–241.

13. Shah, S. A., Chu, B. W., Lacey, C. S., Riddock, I. C., Lee, M., & Nguyen, N. (2019). Impact of high-volume energy drink consumption on electrocardiographic and hemodynamic parameters in healthy young adults: A randomized trial. Journal of the American Heart Association, 8(11), e011318. https://doi.org/10.1161/JAHA.118.011318

14. Sole, M. J., & Jeejeebhoy, K. N. (2000). Conditioned nutritional requirements and the pathogenesis and treatment of myocardial failure. Current opinion in clinical nutrition and metabolic care, 3(6), 417–424.

15. Stockwell, J., Jakova, E., & Cayabyab, F. S. (2017). Adenosine A1 and A2A Receptors in the Brain: Current Research and Their Role in Neurodegeneration. Molecules (Basel, Switzerland), 22(4), 676.

16. Turnbull, D., Rodricks, J. V., Mariano, G. F., & Chowdhury, F. (2017). Caffeine and cardiovascular health. Regulatory toxicology and pharmacology: RTP, 89, 165–185.

17. Wassef, A., Kohansieh, M., & Makaryus, A. N. (2017). Effects of energy drinks on the cardiovascular system. Heart & Lung, 46(6), 456–463. https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2017.09.001

DOI 10.34660/INF.2025.13.33.004

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Шебештин О. Э.
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная Академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»
Путинцев Н. Е.
Воронежская государственная академия спорта
Рахов С. А.
Воронежская государственная академия спорта
Ярцев Д. С.
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная Академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»
Рахов А. А.
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная Академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»
Азовцев А. Ю.
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная Академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

Аннотация: *в статье предложены три варианта комплексов специальных статических упражнений, направленных на повышение физической подготовки военнослужащих.*

Ключевые слова: *специальные статические упражнения, физическое развитие, комплекс упражнений, военно-воздушные силы.*

В условиях постоянного изменения требований к современному бою, идея повышения уровня профессиональной подготовленности военнослужащих приобретает совершенно иной и весьма важный характер. В настоящее время, фраза: «воевать не числом, а умением» — носит более глубокий смысл, ведь

успех при выполнении учебно-боевых задач, при ведении боевых действий, напрямую зависит не от количественного комплектования рядов Вооруженных Сил, а от всесторонне развитых и высоко подготовленных специалистов разных степеней.

Процесс боевого обучения будущих и действующих военнослужащих со всеми формами военно-профессионального обучения деятельности, не в полном объеме обеспечивает совершенствование военнослужащих в физическом аспекте. Чтобы достичь эффективности в физическом совершенствовании военнослужащих, необходимо использовать разносторонние упражнения из разных видов спорта военно-прикладного характера, которые отвечают структуре и нагрузке особенностям учебно-боевой и боевой деятельности.

С целью повышения физической подготовки военнослужащих нами предложено использование статических упражнений. Возможность выполнения статики и изометрии без использования подручных средств и специального инвентаря становится вполне понятной и объяснимой. Военнослужащим не нужно ходить в тренажерный зал или применять в своих тренировках большие веса и отягощения, достаточно простейшей перекладины и пола с ровным покрытием. Упражнения для мышц рук и плечевого пояса, мышц кора, мышцы стабилизаторы и антагонисты. Упражнения, в которых достаточно дозировать время выполнения, которое будет зависеть от целей занятий и уровня подготовки и количества подходов. Тренировки с включением статических нагрузок можно применять как отдельно, так и комплексно с основными видами нагрузки.

Статические упражнения — это упражнения, выполняемые неподвижно, при изометрическом напряжении мышц. Нами были выбраны несколько статических упражнений, которые направлены на развитие силы и силовой выносливости для эффективного выполнения различных упражнений в дальнейшем.

Упражнение № 1 «Вис на перекладине с согнутыми руками»

Вис хватом сверху: подтянуться сгибая руки в локтях до уровня грифа перекладины, остаться в неподвижном положении, отсчет времени начитается в момент, когда подбородок будет находиться на уровне перекладины. Отсчет времени заканчивается в момент, когда подбородок опускается ниже грифа перекладины.

Упражнение № 2 «Вис на перекладине»

Исходное положение строевая стойка. Из исходного положения выполнить наскок на перекладину и зафиксироваться в неподвижном положении. Отсчет времени начинается в момент, когда выполняющий зафиксирует неподвижное положение виса. Время останавливается, когда одна или обе руки срываются с перекладины.

Упражнение № 3 «Планка»

Исходное положение упор лежа на коленях. Отсчет времени начинается после принятия положения упора лёжа. Руки прямые, туловище прямо, ноги

вместе, смотреть прямо. Время останавливается в момент касания пола пятой точкой опоры или значительное опускание таза.

Упражнение № 4 «Стульчик с упором на стену»

Исходное положение строевая стойка, в полуметре от стены спиной к ней. Выполняющий делает упор спиной к стене, сгибает ноги под прямой угол, а руки выносит перед собой. Отсчет времени начинается, когда выполняющий принимает неподвижное положение. Время останавливается, когда испытуемый падает или его техника значительно нарушается.

Далее на основе этих упражнений были разработаны комплексы.

Выполнение статических упражнений после основных тренировочных подходов, где будет дозироваться время выполнения, сами упражнения могут меняться в последовательности, а интервалы отдыха будут корректироваться.

Вариант 1. Военнослужащий или спортсмен по плану тренировки выполняет подтягивания на перекладине. Ему предстоит сделать 5 подходов. Где после каждого подхода он будет выполнять сперва упражнение № 1 в течении 30 секунд и сразу после него опускается в положение виса и приступает к упражнению № 2 также в течении 30 секунд. Таким образом интервал отдыха между подходами в подтягивании увеличивается. В итоге помимо выполненных 5 подходов в подтягивании выполняющий сделает также 5 подходов статических нагрузок используя сразу два упражнения. В этих двух упражнениях он задействует мышцы для разработки двух основных фаз подтягивания — сгибание рук с удержанием тела в висе, вис хватом сверху.

В тренировках подобного метода могут увеличиваться временные рамки выполнения статических упражнений в зависимости от уровня подготовленности занимающегося. Общее время применения статики будет варьироваться в зависимости от объема проделанной основной работы и должна длиться в течении 15–20 минут.

Выполнения комплекса статических упражнений после основной части тренировки.

Данная методика имеет широкое распространение на ряду с динамической растяжкой и расслаблением мышц, выполняемых в конце тренировки, но имеет иной эффект, проводя мышцы в тонус с недолговременной гипертрофией и улучшением тока крови.

Вариант 2. Выполнения подобных упражнений по принципу и последовательности тестов Купера и Долматова, то есть выполнение по кругам без отдыха. Где военнослужащий или спортсмен выполнит от 5 до 7 кругов соблюдая порядок упражнений от 1-го до 4-го, и делая каждое по 30 секунд без отдыха между самими статическими упражнениями, но осуществляя отдых между кругами. Количеств кругов и время выполнения может изменяться

от уровня подготовленности выполняющего. Общее время выполнения такого варианта применения статики займет порядка 20–25 минут.

Тренировка статической направленности в основном тренировочном плане.

Говоря, о спортсменах, можно отметить, что тренировки подобной направленности имеют применение в цикличных видах спорта, с преимущественной анаэробной нагрузкой. Что касается людей, которые просто стараются поддерживать здоровый образ жизни, а также должны находиться в постоянной хорошей физической формой — правильно распределяя тренировочный процесс, они могут легко добиться улучшения уровня физической подготовки с применением подобного рода тренировок.

Вариант 3. Применяя такую разновидность тренировки, спортсмену необходимо знать, что при выполнении любого из 4-ех упражнений на него не должно уходить более 25 минут в сумме. Соответственно на всю тренировку не более 1 часа 40 минут. Необходимо выполнять упражнения в следующей последовательности: упр. № 2, упр. № 1, упр. № 3, упр. № 4. И делать на каждое упражнение в среднем по 5–7 подходов нагружая себя на 60–70 % от максимального результата.

Тренировки с применением статических упражнений для развития силовой выносливости не следует воспринимать как сумму подготовки в конкретных видах деятельности, так как данная методика является процессом, в ходе которого по частям строится каркас развитого военнослужащего, с помощью дифференцированного подхода и в совокупности с другими упражнениями. Именно исходя из этого, весь тренировочный процесс направлен на всестороннее и гармоничное развитие военнослужащих.

Достоинствами предложенного плана тренировок с использованием специальных статических упражнений являются:

1. Высокий уровень переноса развития физических качеств военнослужащих на степень эффективного достижения задач профессионально-прикладной деятельности.

2. Возможность применения подобных комплексов в условиях командно-тактических учений, а также в период подготовки личного состава.

3. Отсутствие или минимизация объектов УМБ по ФП в подразделениях и воинских частях.

4. Необходимостью систематического контроля качества выполнения тренировочного плана военнослужащими с привлечением максимально возможного количества личного состава.

Литература:

1. Бакланов, И. О. Формирование и развитие мотивации у курсантов к военно-профессиональной подготовке в военно-учебных заведениях [Текст] / И. О. Бакланов // Вестник ВГУ. – 2021. – № 1. – С. 25–29.— ISSN 1609-0721.

2. Баранов, В. В. Гиревой спорт как средство профилированного физического воспитания студентов [Текст] / В. В. Баранов // Гиревой спорт — 2023: справочник.— Рыбинск: МФГС, 2023.— С. 92–96.— ISSN 4144-4148.

3. Волненко, Ю. В. Технология физической подготовки курсантов военного вуза, направленная на повышение уровня готовности к профессиональной деятельности [Текст] / Ю. В. Волненко // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта.— 2019.— № 8 (42).— С. 25–28.— ISSN 2308-1961.

4. Глушков, П. Ю. Развитие физической выносливости у курсантов войск национальной гвардии моделирующим методом [Текст] / П. Ю. Глушков, О. В. Фадеев, Н. Е. Норин.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2016.— № 25 (129).— С. 610–612.— ISSN 2072-0297.

5. Ендальцев, Б. В. Влияние физической выносливости на формирование профессиональных качеств у курсантов летного вуза [Текст] / Б. В. Ендальцев, Е. О. Явдошенко, А. М. Рыльцов // Тезисы докладов итоговой науч. конференции за 2003 год.— СПб.: ВИФК, 2004.— С. 34–35.

DOI 10.34660/INF.2025.14.19.038

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ MLP И KAN СЕТЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Забиров Алмаз Азатович
студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Научный руководитель **— Муртазин Тимур Мансурович**
кандидат технических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет

Аннотация: *В работе проводится экспериментальное исследование применения нейронных сетей различных архитектур — многослойного перцептрона (MLP) и сети Колмогорова-Арнольда (KAN) — для моделирования нестационарных технологических процессов дебутанизации. На основе промышленных данных реализованы этапы предобработки, очистки и анализа временных рядов, построены модели прогнозирования концентрации C5. Результаты экспериментов показали, что обе архитектуры достигают сопоставимых значений метрик MSE, MAE и R^2, однако сеть KAN демонстрирует более компактную структуру при сохранении точности, что подтверждает её эффективность для задач промышленного моделирования в условиях нестационарности.*

Ключевые слова: *Сети Колмогорова-Арнольда (KAN), моделирование, нестационарность, временной ряд, нефтепереработка, многослойный перцептрон (MLP)*

Введение

Современные методы моделирования технологических процессов нефтепереработки активно развиваются за счёт применения нейронных сетей, способных описывать сложные нелинейные взаимосвязи между параметрами системы. Однако в промышленных условиях, где процессы подвержены нестационарности из-за изменения состава сырья и колебаний режимных параметров, точность традиционных моделей часто снижается.

Наиболее распространённые архитектуры, такие как многослойный перцептрон (MLP), демонстрируют высокую аппроксимирующую способность

для стационарных данных, но характеризуются низкой интерпретируемостью и высокой вычислительной сложностью, что ограничивает их применение в задачах оперативного управления.

Перспективным направлением развития является использование сетей Колмогорова-Арнольда (KAN), основанных на теореме о представлении непрерывных функций. В отличие от MLP, KAN аппроксимируют нелинейные зависимости через параметрические сплайны, что повышает гибкость модели и снижает число подгоняемых параметров без потери точности.

В исследовании проводится сравнительный анализ архитектур объекта моделирования MLP и KAN при прогнозировании концентрации пентановой фракции (C5) в процессе дебутанизации. Цель работы — оценить применимость и эффективность сетей Колмогорова-Арнольда для моделирования нестационарных технологических процессов нефтепереработки.

1. Нейронные сети в задаче моделирования технологических процессов

В настоящее время для моделирования технологических процессов нефтепереработки активно применяются методы машинного обучения. Наиболее распространёнными являются многослойные перцептроны (MLP), обладающие высокой аппроксимирующей способностью при работе со стационарными процессами [1]. Однако в условиях нестационарности MLP проявляют ряд ограничений: низкую интерпретируемость внутренних решений, чувствительность к выбору гиперпараметров и значительные вычислительные затраты при обработке многомерных временных рядов [2].

Альтернативные подходы, включая рекуррентные нейронные сети (RNN) и их модификации (LSTM, GRU), позволяют учитывать временные зависимости, но требуют больших вычислительных ресурсов и сложной настройки [3]. Статистические методы, такие как ARIMA и её адаптивные варианты, отличаются хорошей интерпретируемостью, но не способны адекватно описывать нелинейные зависимости, характерные для технологических процессов нефтепереработки [4].

В 2024 году был предложен новый подход к нейросетевому моделированию — сети Колмогорова–Арнольда (KAN), основанные на теореме Колмогорова-Арнольда о представлении непрерывных функций [5]. В отличие от MLP с фиксированными функциями активации, KAN обучают параметрические сплайны на каждом соединении, что обеспечивает большую гибкость и точность аппроксимации. Первые исследования подтверждают перспективность KAN для задач научного машинного обучения, однако их применимость к промышленным процессам нефтепереработки требует экспериментальной проверки [6].

Зарубежные исследования в области машинного обучения для химико-технологических систем в основном сосредоточены на архитектурах MLP и LSTM [7, 8], тогда как отечественные работы чаще используют традиционные статистические подходы [9].

Таким образом, применение сетей Колмогорова-Арнольда для моделирования процессов нефтепереработки представляет собой новое и перспективное направление, направленное на повышение точности и обеспечения интерпретируемости моделей технологических процессов [10].

Постановка задачи

Основной целью исследования является сравнение эффективности сетей Колмогорова-Арнольда (KAN) и многослойных перцептронов (MLP) при моделировании нестационарного технологического процесса дебутанизации на основе реальных производственных данных.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

• разработать и реализовать методику предобработки данных, включающую очистку временных рядов от выбросов и нормализацию признаков;

• построить и обучить модели MLP и KAN на одинаковом наборе входных параметров;

• выполнить оценку точности прогнозирования по метрикам MSE, MAE, MAPE и R^2;

• провести анализ структуры моделей по количеству обучаемых параметров для оценки их вычислительной эффективности;

• интерпретировать результаты и определить целесообразность применения KAN-сетей для моделирования нестационарных объектов.

Исследование проводилось на данных реального процесса дебутанизации нефтяного сырья, характеризующегося изменением состава сырья и режимных параметров, что усложняет задачу прогнозирования. Основные трудности связаны с высокой взаимозависимостью признаков, наличием шумов и ограниченным объёмом наблюдений.

Особое внимание уделяется выбору архитектуры, обеспечивающей баланс между точностью, устойчивостью и вычислительной простотой. В этом контексте KAN сети рассматриваются как альтернатива MLP, способная описывать сложные нелинейные зависимости при меньших вычислительных затратах на обучение.

Подготовка данных

Для проведения исследования использовались технологические данные процесса дебутанизации — стадии разделения углеводородного сырья, на которой выделяются лёгкие фракции, включая пентан (C5).

В качестве выходного параметра модели рассматривается концентрация пентановой фракции, а входными переменными являются технологические параметры колонны: температуры, давления и расходы потоков (см. рис. 1).

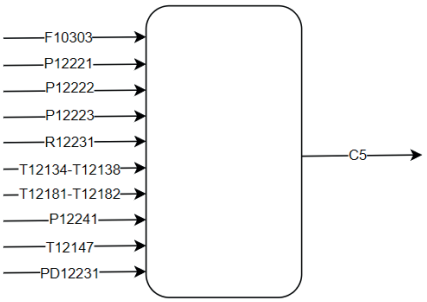


Рис. 1 — Топологическая модель технологического процесса дебутанизации.

Перечень переменных объекта моделирования представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры, используемые при моделировании

№	Параметр	Описание
1.	F10303	Расход сырья на выходе
2.	P12221	Давление в нижней части колонны
3.	P12222	Давление в среднем сечении
4.	P12223	Давление в верхней части
5.	R12231	Расход отбираемого газа
6.	T12134-T12138	Температура по высоте колонны
7.	T12181-T12182	Температура в конденсаторе и дефлегматоре
8.	P12241	Давление на выходе из конденсатора
9.	T12147	Температура в сепараторе
10.	PD12231	Перепад давления по высоте колонны
11.	C5	Концентрация пентановой фракции (целевая переменная)

Перед построением моделей выполняется предобработка данных: удаление выбросов методом межквартильного размаха (IQR), устранение пропусков и нормализация признаков [11].

Эта процедура позволяет снизить влияние шумов, вызванных нестабильностью технологического режима и погрешностями измерений.

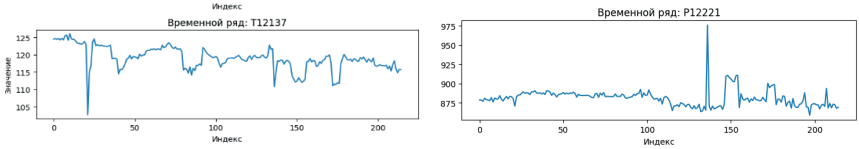


Рис. 2 — Временные ряды параметров до очистки данных.

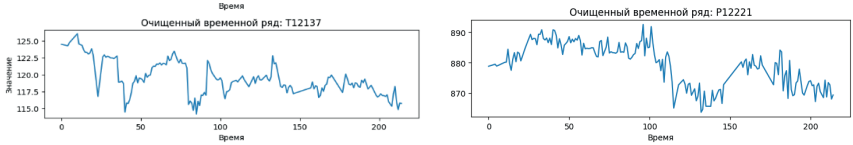


Рис. 3 — Временные ряды технологических параметров после удаления выбросов.

Для оценки структуры данных построены гистограммы распределений (рис. 4), анализ которых позволяет оценить нестационарность характеристик ВР параметров.

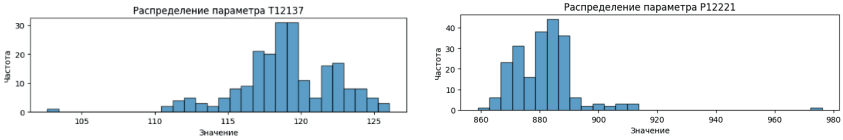


Рис. 4 — Гистограммы распределения технологического режима.

Корреляционный анализ (табл. 2) позволяет выделить основные факторы, определяющие целевой показатель С5, которыми можно ограничиться в модели без существенной потери информативности.

Таблица 2 — Корреляция ключевых параметров с показателем качества «Содержание у/в С5 в дебутанизированной фракции»

№	Параметр	Коэффициент корреляции с С5
1.	T12137	0.62
2.	T12138	0.59
3.	F10303	0.48
4.	T12181	0.42
5.	P12221	0.21

2. Практическое моделирование технологического процесса дебутанизации у/в сырья

Для моделирования зависимости концентрации пентановой фракции (C5) от технологических параметров дебутанизатора были реализованы две нейросетевые архитектуры: классический многослойный перцептрон (MLP) и сеть Колмогорова-Арнольда (KAN). Обе модели обучались на очищенных данных с входными параметрами T12137 и P12221, которые, согласно корреляционному анализу, показали наибольшее влияние на целевую переменную.

Перед построением моделей проведена визуализация зависимости C5 от T12137 и P12221, что позволило предварительно оценить характер связи между переменными и подтвердить гипотезу нелинейном характере связи (рис. 5).

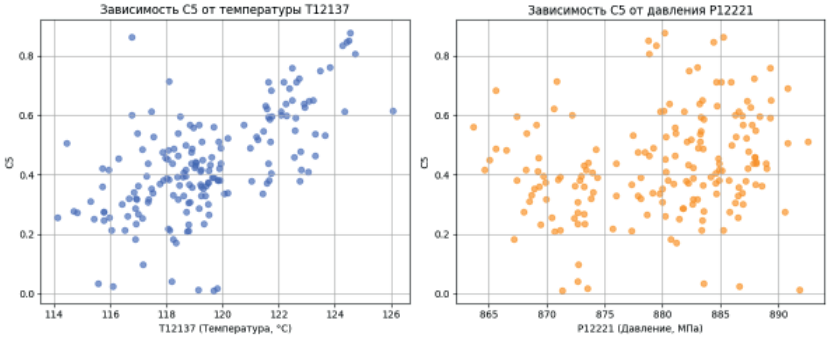


Рис. 5 — Зависимость концентрации C5 дебутанизированной фракции от параметров T12137 и P12221

Модель KAN реализуется с упрощённой структурой без скрытых слоёв. Такая архитектура соответствует физическому смыслу задачи и обеспечивает прямую аппроксимацию зависимости между входом и выходом. Обучение проводилось на полном наборе данных с использованием оптимизатора Adam при скорости обучения 0.001 [12].

В ходе эксперимента наблюдалось стабильное уменьшение функции потерь (рис. 6). Сопоставление прогнозируемых и фактических значений (рис. 7) показало хорошее соответствие результатов, а распределение ошибок (рис. 8) не имеет выраженного смещения, что подтверждает корректность аппроксимации.

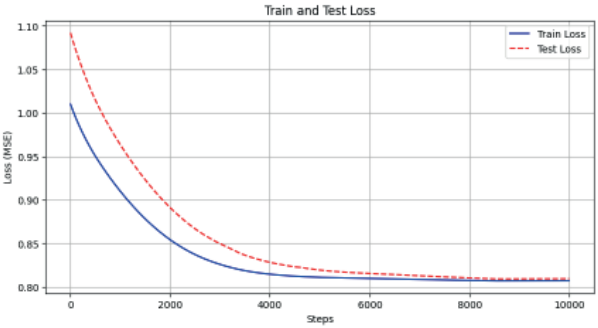


Рис. 6 — Изменение функции потерь при обучении KAN.

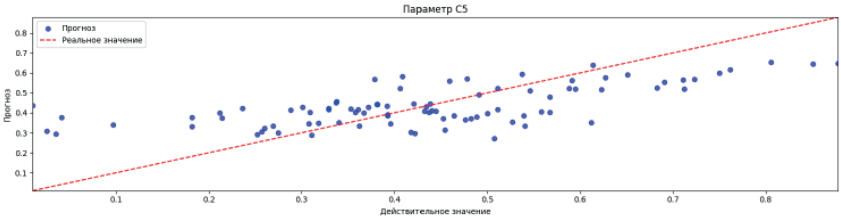


Рис. 7 — Сравнение прогнозируемых и реальных значений концентрации C5 дебутанизированной фракции (KAN).

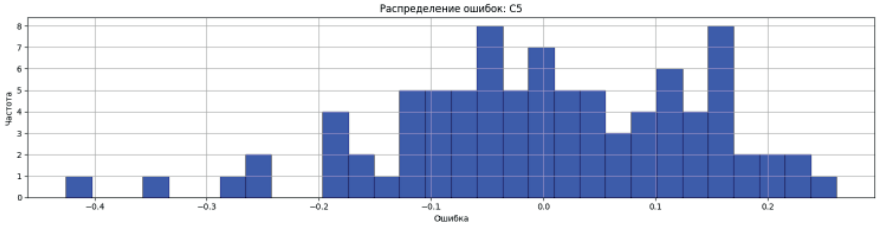


Рис. 8 — Распределение ошибок прогнозирования для модели KAN.

Сеть KAN показала высокую устойчивость и точность при относительно простой архитектуре.

Общее число параметров сети составило 44, из которых 16 являются настраиваемыми в процессе обучения. Это говорит о компактности модели и её способности достигать требуемой точности при минимальной вычислительной нагрузке. Простая архитектура сети позволяет сформировать аналитическое выражение:

$$C5=0.57592\cdot(T12137)-0.00053e^{0.032\cdot(P12221)}+0.00072,$$

Для сравнения аппроксимирующей способности KAN-сети для решения аналогичной задачи была получена модель MLP с архитектурой (15–8–4–1), включающей два скрытых слоя с активационными функциями ReLU. Оптимизация проводилась методом Adam с коэффициентом регуляризации 0.101.

В процессе обучения также наблюдалась устойчивая сходимость функции потерь (рис. 9). Сопоставление прогнозов и реальных значений (рис. 10) показало, что модель позволяет проводить расчет концентрации C5 дебутанизированной фракции, а распределение ошибок (рис. 11) демонстрирует близкую к нормальной форму, что может указывать на адекватность модели.

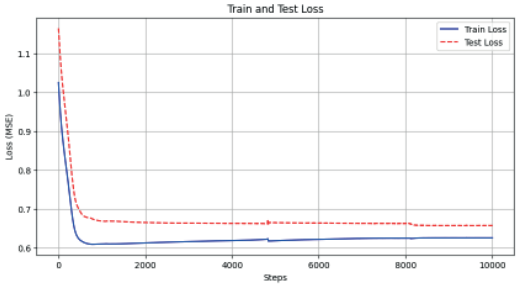


Рис. 9 — Изменение функции потерь при обучении MLP.

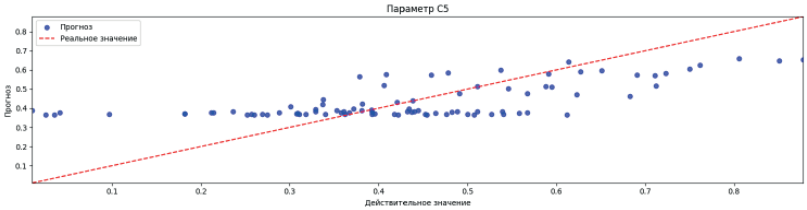


Рис. 10 — Сравнение прогнозируемых и реальных значений концентрации C5 дебутанизированной фракции (MLP).

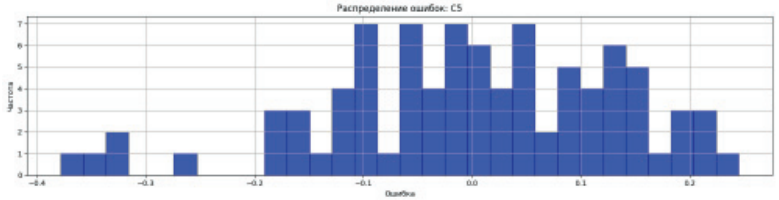
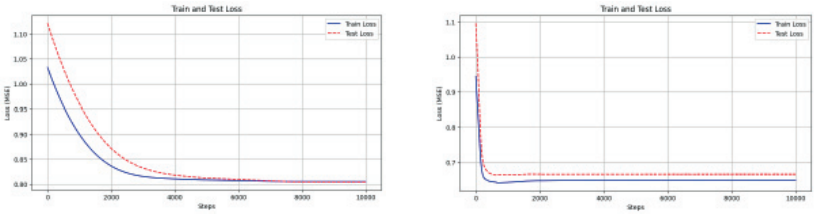


Рис. 11 — Распределение ошибок прогнозирования для модели MLP.

При этом MLP содержит 65 обучаемых параметров, что делает её более сложной для обучения по сравнению с KAN. Несмотря на близкие показатели точности, KAN характеризуется меньшей структурной сложностью, что указывает на её вычислительную эффективность и устойчивость к переобучению при ограниченном объёме данных [13].

Для оценки устойчивости и адаптивности моделей был проведён дополнительный эксперимент с сокращением размерности входных данных до одного параметра — T12137. Этот параметр, согласно корреляционному анализу, оказывает наибольшее влияние на концентрацию C5 в дебутанизированной фракции и может рассматриваться как ключевой технологический показатель процесса дебутанизации.

При обучении на одном входном параметре обе модели — KAN и MLP — сохранили устойчивую сходимость и близкие показатели точности: MSE ≈ 0.018, RMSE ≈ 0.13, MAE ≈ 0.11, R^2 ≈ 0.45. Несмотря на уменьшение объёма информации, сеть KAN продемонстрировала более компактную структуру, имея всего 24 обучаемых параметра против 57 у MLP.



а) б)

Рис. 12 — Изменение функции потерь при обучении с одним входным параметром а) KAN б) MLP.

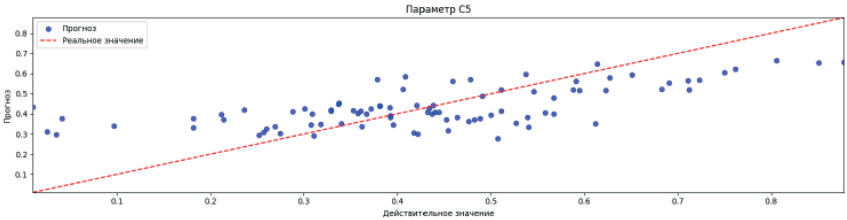


Рис. 13 — Сравнение прогнозируемых и реальных значений концентрации C5 (KAN, один входной параметр).

На рисунках 12–14 представлены результаты моделирования: графики изменения функции потерь и распределения ошибок при одном входном

параметре. Видно, что динамика ошибок не имеет выраженных выбросов, а прогнозируемые значения достаточно точно повторяют реальное поведение концентрации C5.

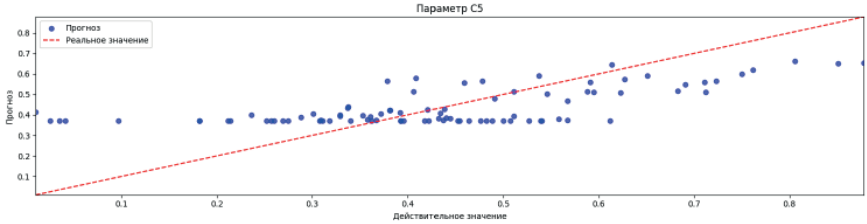


Рис. 14 — Сравнение прогнозируемых и реальных значений концентрации C5 (MLP, один входной параметр).

Таким образом, даже при минимальном наборе входных данных KAN обеспечивает корректную аппроксимацию и сохраняет устойчивость обучения, что указывает на её универсальность и вычислительную эффективность в условиях ограниченного объёма данных.

Выводы

Сравнительный анализ показал, что обе нейронные архитектуры — сеть Колмогорова-Арнольда (KAN) и многослойный перцептрон (MLP) — обеспечивают сопоставимое качество моделирования зависимости концентрации пентановой фракции (C5) от параметров T12137 и PD12231.

При этом KAN продемонстрировала меньшее количество обучаемых параметров (16 против 65 у MLP), сохранив уровень точности по основным метрикам (MSE ≈ 0.018, R^2 ≈ 0.44).

Значения метрик качества для тестовой выборки приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Сравнительные метрики моделей KAN и MLP

Метрика	KAN	MLP	Аналитическое выражение KAN
MSE	0.01802	0.01810	0.01855
RMSE	0.13423	0.13452	0.13618
MAE	0.10737	0.10671	0.10864
R2	0.44	0.44	0.42
Обучаемые параметры	16	65	-

Для проверки устойчивости подхода дополнительно проведено моделирование с одним входным параметром (T12137).

Даже при сокращённом наборе данных обе модели показали стабильное поведение и близкие метрики точности, что подтверждает корректность аппроксимации и универсальность KAN при работе с ограниченной информацией о процессе.

Важным преимуществом сети Колмогорова-Арнольда является возможность получения аналитического аппроксимирующего выражения, описывающего выявленные нелинейные зависимости между параметрами. Это свойство повышает интерпретируемость модели и делает её удобной для инженерного анализа и интеграции в системы поддержки принятия решений [14].

Полученное аналитическое выражение было отдельно проверено на тестовой выборке. Значения метрик оказались близки к метрикам исходной KAN-модели, что подтверждает корректность символьной аппроксимации функции. Это означает, что аналитическое выражение может использоваться в инженерных расчётах как самостоятельная модель без необходимости обращения к обученной нейронной сети.

Таким образом, сеть KAN может рассматриваться как эффективная альтернатива MLP при моделировании нестационарных процессов нефтепереработки, обеспечивая ту же точность при меньшей архитектурной сложности и более высокой вычислительной эффективности.

Список литературы

1)Forecasting Energy Commodity Prices Using Neural Networks // электрон. ресурс.— URL: https://www.researchgate.net/publication/258383103 (дата обращения: 09.10.2025)

2)Колмогорова — Арнольда теорема // Википедия: электрон. ресурс.— URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теорема_Колмогорова_Арнольда (дата обращения: 13.10.2025)

3)Kolmogorov–Arnold Networks (KANs): A Guide With Implementation // DataCamp: электрон. ресурс.— 2024.— URL: https://www.datacamp.com/tutorial/kolmogorov-arnold-networks (дата обращения: 15.10.2025)

4)On the application of machine learning algorithms in hydrocarbon field development // электрон. ресурс.— 2025.— URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666544 (дата обращения: 15.10.2025)

5)Liu Z., Wang Y., Vaidya S. и др. KAN: Kolmogorov-Arnold Networks // arXiv: электрон. ресурс.— 2024.— URL: https://arxiv.org/abs/2404.19756 (дата обращения: 17.10.2025)

6)A Survey on Kolmogorov-Arnold Network // arXiv: электрон. ресурс.— 2024.— URL: https://arxiv.org/abs/2411.06078 (дата обращения: 20.10.2025)

7)Kolmogorov–Arnold networks for genomic tasks // BMC / Oxford Academic: электрон. ресурс.— 2024.— URL: https://academic.oup.com/bib/article/26/2/bbaf129 (дата обращения: 20.10.2025)

8)Gaussian random fuzzy and nature-inspired neural networks // Springer: электрон. ресурс.— 2025.— URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s00521–025–1130 (дата обращения: 24.10.2025)

9)А. П. Веревкин, Т. М. Муртазин Модели в задачах разработки автоматизированных систем управления технологическими объектами: монография — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025.— 196 с.

10) Калашников, А. Ю. Применение сетей Колмогорова-Арнольда для улучшения оценки рыночного риска / А. Ю. Калашников // Инновации и инвестиции.— 2024.— № 10.— С. 528–531.

11) Denoising or distortion: Does decomposition matter? / ScienceDirect: электрон. ресурс.— URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014098 (дата обращения: 26.10.2025)

12) Krogh, A., Hertz, J.A. A simple weight decay can improve generalization // Advances in neural information processing systems.— 1992.— Vol. 4.

13) Сети Колмогорова-Арнольда (KAN) — что это и зачем нужно // Хабр: электрон. ресурс.— 2024.— URL: https://habr.com/ru/articles/820891/ (дата обращения: 27.10.2025).

14) T. Murtazin, T. Nazarov and D. Fedorov, "Modeling of Technological Processes Based on Kolmogorov-Arnold Network," 2025 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 685–690, doi: 10.1109/RusAutoCon65989.2025.11177348.

DOI 10.34660/INF.2025.15.20.011

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНДИКАТИВНОГО АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Арефьев Никита Александрович
аспирант
Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз — Антей» им. академика В. П. Ефремова

Аннотация. *Статья посвящена рассмотрению текущих методов и индикаторов анализа уровня экономической безопасности предприятия, выработке наиболее эффективной системы индикативного анализа.*

В работе показано, что для определения уровня экономической безопасности предприятия методами индикативного анализа целесообразно усовершенствовать текущие методы анализа и существующую систему показателей для их соответствия меняющимся условиям внутренней и внешней среды деятельности хозяйствующего субъекта в связи с переходом производства на Индустрию 4.0.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

− выявлены современные тренды, влияющих на экономическую безопасность предприятия;

− обобщены и систематизированы предложения по усовершенствованию индикативного анализа экономической безопасности организации.

Ключевые слова: *индикативный анализ; индикаторы; экономическая безопасность предприятия; методика оценки угроз экономической безопасности.*

Введение. Каждое предприятие в рамках своей деятельности сталкивается с различными факторами внутренней и внешней среды, которая характеризуется нестабильностью и непредсказуемостью. Данные факторы могут оказывать существенное влияние на стабильность деятельности предприятия. Устойчивость функционирования, в свою очередь, является важным аспектом обеспечения экономической безопасности любой организации.

Экономическая безопасность организации (ЭБ) — это важнейшее состояние, без которого функционирование предприятия будет крайне затруднено, в связи с чем качество ее оценки становится критически важным вопросом в рамках принятия правленческих решений предприятия. Цена управленческой ошибки, принятой на основе неполных или устаревших данных, в современных условиях многократно возрастает. При этом обеспечение экономической безопасности представляет собой процесс эффективного использования имеющихся ресурсов для предотвращения, минимизации имеющихся угроз и обеспечения устойчивого развития предприятия. Решение этой задачи является необходимым условием для сбалансированного экономического развития.

Экономическая безопасность является ключевым условием обеспечения устойчивого развития предприятия. Для целей обеспечения экономической безопасности осуществляется разработка методов и инструментов выявления угроз. Несмотря на то, что на сегодняшний день существуют различные системы индикаторов для анализа, их практическое применение и интерпретация зачастую затруднены в силу сложности адаптации общих методик к специфике отдельного предприятия. Универсальный набор показателей не может быть в равной степени эффективен для промышленного гиганта, аграрного холдинга или IT-стартапа, что требует индивидуального подхода к формированию системы индикаторов.

Вопрос экономической безопасности включает в себя не только мероприятия по устранению угроз, но и вопросы анализа, оценки, выявления таких угроз, осуществление мероприятий по их предупреждению.

Оценка уровня экономической безопасности затрудняется также из-за наличия различных подходов как с точки зрения методологии, так и с точки зрения применяемых инструментов. На сегодняшний день одним из наиболее распространенных методов оценки уровня экономической безопасности предприятия является индикативный анализ.

Актуальность темы обусловлена тем, что в условиях цифровизации экономики классические подходы к оценке ЭБ требуют дополнения, так как появляются новые, неклассические угрозы, связанные с технологическими аспектами, такие как кибератаки, утечки данных и критическая зависимость от импортного программного обеспечения.

Цель исследования. Проанализировать существующую методику индикативного анализа и разработать рекомендации по ее совершенствованию для более точной оценки уровня экономической безопасности предприятия с учетом отраслевых особенностей и современных вызовов.

Методика проведения исследования. Исследование основывалось на применении общенаучных методов, таких как анализ и синтез. Были

проанализированы научные публикации, данные официальной статистики, технические отчеты и оценки экспертов в области экономической безопасности. Методологической базой для оценки возможности усовершенствования существующих подходов послужил индикативный анализ, его теоретические и практические аспекты, представленные в трудах отечественных ученых.

Результаты исследования. Методика, основанная на применении индикативного анализа, представляет собой мероприятия по анализу состояния предприятия на основе системы показателей. Согласно подходу, развиваемому в трудах С. Н. Митякова [9], индикативный анализ — это «непрерывный процесс наблюдения за динамикой важнейших показателей социально-экономического развития с целью выявления опасных тенденций, способных привести к нежелательным последствиям».

В данном контексте индикатор трактуется как специфический показатель, который не просто измеряет какой-либо параметр, а имеет установленное пороговое (критическое) значение. Сравнение фактического значения с пороговым позволяет диагностировать состояние системы. Как отмечал В. К. Сенчагов [12], именно система пороговых значений является ядром методики оценки.

Вместе с тем, необходимо отметить ключевое ограничение классического подхода, на которое указывают многие современные исследователи [3, 6]. Значительная часть традиционных индикаторов, особенно в финансовом блоке, носит ретроспективный, или «запаздывающий», характер. Они эффективно констатируют уже наступившие ухудшения (например, снижение рентабельности или ликвидности), но слабо приспособлены для прогнозирования нелинейных, высокодинамичных угроз, характерных для цифровой среды. Технологические риски, связанные с кибератаками, зависимостью от импортного ПО или быстрым устареванием технологий, могут накапливаться незаметно, не отражаясь в финансовой отчетности вплоть до момента наступления кризисного события. Это создает разрыв между реальным состоянием защищенности предприятия и его формальной оценкой, что и обуславливает необходимость введения опережающих, проактивных индикаторов технологического характера.

Для формирования комплексной системы индикаторов необходимо учитывать весь спектр потенциальных угроз. В классической теории экономической безопасности [5] угрозы принято разделять по источнику возникновения на внешние (не зависящие от деятельности предприятия, например, изменение макроэкономической конъюнктуры, санкционное давление) и внутренние (возникающие в результате недостатков в системе управления, технологических сбоев, низкой квалификации персонала). Цифровизация экономики размывает эти границы, создавая гибридные угрозы: например,

внешняя кибератака может стать успешной из-за внутренней халатности сотрудника. Это подтверждает необходимость системного подхода к оценке, охватывающего все аспекты деятельности предприятия [4, 10].

На сегодняшний день перечень индикаторов, применяемых для анализа уровня экономической безопасности, нестабилен и не унифицирован. Тем не менее, в общем и целом, можно выделить несколько основных функциональных блоков, которые в совокупности дают комплексное представление о состоянии предприятия (табл. 1).

Таблица 1 Группы индикаторов экономической безопасности

Группа индикаторов	Цель использования индикаторов	Показатели
Финансовые индикаторы	Определение возможности предприятия самостоятельно разрабатывать и проводить финансовую стратегию	Рентабельность, Коэффициент ликвидности, Коэффициент долговой нагрузки, Коэффициент финансовой устойчивости, Коэффициент оборачиваемости активов
Производственные показатели	Определение производственного потенциала, динамики развития производства	Уровень производственной мощности, Себестоимость продукции, Динамика производства, Коэффициент выбытия, Коэффициент обновления основных средств
Кадровые индикаторы	Определение степени защищенности предприятия от рисков и угроз, связанных с персоналом	Текучесть кадров, Уровень квалификации работников, Уровень заработной платы
Рыночные индикаторы	Определение изменения предпочтений потребителей, их отношения к компании и предлагаемой продукции	Доля рынка, Лояльность клиентов, Качество продукции
Правовые индикаторы	Определение степени охвата всех сфер деятельности организации ее юридической поддержкой	Сальдо штрафных санкций, Доля затрат на юридическое обеспечение деятельности, Качество правового обеспечения
Экологические показатели	Определение состояния экологической обстановки и соответствия требованиям регулирующих органов	Соответствие экологическим стандартам

Источник: составлено автором по данным [5, 12, 13]

Важно подчеркнуть, что представленные в таблице 1 блоки не являются изолированными. Они образуют единую систему, в которой ухудшение показателей в одном блоке неизбежно ведет к возникновению рисков в другом. Например, высокая текучесть кадров (кадровый индикатор) может привести к снижению качества продукции (рыночный индикатор), что, в свою очередь, негативно скажется на объеме продаж и рентабельности (финансовые индикаторы). Именно поэтому анализ должен быть комплексным, а не сводиться к оценке отдельных показателей.

Для каждого отобранного индикатора существуют пороговые значения, с которыми сравниваются полученные результаты. Для наглядной интерпретации этих результатов С. Н. Митяков предложил и развил модель «светофора», которая предполагает разделение диапазона значений индикатора на три зоны. Интерпретация данных зон предполагает не только пассивную констатацию факта, но и разработку конкретных управленческих действий:

• Зеленая зона (нормальное состояние) требует проведения регулярного мониторинга для поддержания стабильности и своевременного выявления негативных тенденций.

• Желтая зона (предкризисное состояние) сигнализирует о необходимости разработки и реализации превентивных корректирующих мероприятий, направленных на нейтрализацию выявленных рисков до их перерастания в полномасштабный кризис.

• Красная зона (кризисное состояние) требует принятия срочных антикризисных мер, направленных на минимизацию уже нанесенного ущерба и восстановление устойчивости функционирования предприятия.

Эффективная система экономической безопасности возможна только при сбалансированном подходе ко всем указанным блокам. Процесс индикативного анализа, в свою очередь, также имеет свою структуру и должен включать в себя ряд обязательных этапов (табл. 2).

Таблица 2 Этапы осуществления индикативного анализа

Этапы	**Задачи этапа**
Определение целей и задач экономической безопасности	Оценка текущего состояния экономической безопасности предприятия; Определение основных рисков и угроз; Выявление сильных и слабых сторон организации.
Сбор и осуществление обработки информации	Осуществление непосредственного сбора данных, необходимых для анализа

Идентификация ключевых индикаторов	Определение индикаторов, которые могут быть использованы для оценки экономической безопасности
Анализ собранной информации	Осуществление анализа информации подходящими методами: сравнительный анализ, трендовый анализ, SWOT-анализ
Оценка рисков	Определение всех рисков по направлениям: рыночные, финансовые, регуляторные
Разработка рекомендаций	Разработка рекомендаций, необходимых для обеспечения экономической безопасности
Мониторинг и контроль	Установление системы мониторинга и контроля за уровнем экономической безопасности предприятия

Источник: составлено автором по данным [2, 7, 11]

В процессе анализа текущего процесса осуществления индикативного анализа уровня экономической безопасности было выявлено, что применяемые методы анализа не в полной мере соответствуют меняющимся условиям функционирования рынка, изменениям внутренних и внешних факторов, а также новым, еще не изученным угрозам экономической безопасности предприятия. В данной связи необходимо осуществить развитие методического подхода к оценке уровня экономической безопасности.

Для проведения эффективного индикативного анализа необходимо учитывать современные тренды развития экономики, внешних и внутренних факторов. В рамках данного тренда осуществляется активный переход предприятий к Индустрии 4.0, который характеризуется активным внедрением в процесс производства облачных технологий, аналитики больших данных, искусственного интеллекта, аддитивного производства, методами автономной работы, использованием технологиями дополненной реальности, симуляции и моделирования, а также кибербезопасности.

Переход к Индустрии 4.0 оказывает существенное влияние на экономическую безопасность предприятия, создает для нее новые вызовы и угрозы, которые необходимо учитывать при проведении индикативного анализа. На сегодняшний день степень влияния данного процесса на экономическую безопасность окончательно не изучена, что вызывает проблемы при определении методики анализа данного аспекта в рамках оценки угроз экономической безопасности [13].

В данной связи, в соответствии с предложениями ряда авторов [3, 13], предлагается усовершенствовать методику индикативного анализа угроз экономической безопасности предприятия внедрением индикаторов, характеризующих уровень цифровизации предприятия. В качестве таких ключевых индикаторов для дополнения традиционных блоков (финансового, производственного и др.) предлагается рассмотреть, во-первых, затраты на внедрение и использование новых технологий, что позволяет оценить стратегический фокус компании на модернизацию и ее готовность к технологической конкуренции. Во-вторых, долю автоматизированных бизнес-процессов, которая характеризует степень зависимости от ручного труда и операционную эффективность, но одновременно указывает на потенциальные уязвимости в ИТ-инфраструктуре. В-третьих, коэффициент внедрения цифровых технологий как интегральный показатель, отражающий общий уровень технологического развития и адаптации предприятия к новым экономическим реалиям.

По статистике за 2023 год в обрабатывающей промышленности, включая машиностроение, внедрение цифровых технологий становится устойчивым трендом. Наиболее активно предприятия используют облачные сервисы: свыше половины организаций применяют их для электронной почты (65,5%), хранения данных (63,9%) и работы с офисными программами (58,5%). Все чаще внедряются специализированные цифровые решения для управления бизнес-процессами и производством.

Существенное распространение получили технологии больших данных: около половины компаний используют данные с веб-сайтов (50,1%), учетных систем предприятия (41,5%), а также цифровых датчиков и оборудования (33%). Это позволяет автоматизировать производственный контроль и прогнозировать потребности рынка.

Растет интерес к технологиям искусственного интеллекта. Наибольший охват имеют решения компьютерного зрения (58,1%), рекомендательные системы (48,9%) и методы анализа данных (48,5%) [1].

Возрастающий интерес к инструментам цифровой экономики дает весомые основания для внесения соответствующих индикаторов в методики оценки экономической безопасности предприятий машиностроения.

Развитие Индустрии 4.0, помимо расширения перечня угроз экономической безопасности предприятия, позволяет использовать современные методы анализа данных, что, в свою очередь, ведет к получению более точных прогнозов и оценок рисков для предприятия. Также использование современных технологий анализа данных позволяет моделировать сложные сценарии для оценки потенциальных воздействий факторов на экономическую безопасность. Современные инструменты цифровизации позволяют решать

множество задач обеспечения экономической безопасности предприятия: обеспечивают безопасное хранение данных, автоматизацию хозяйственной деятельности[8].

Указанные выше изменения применимы к предприятиям любой отрасли, в связи с чем их можно учитывать при формировании унифицированной системы индикативного анализа угроз экономической безопасности предприятия.

Основные результаты и выводы

В результате проведенного исследования была проанализирована существующая методика индикативного анализа для оценки уровня экономической безопасности предприятия. Сделаны следующие ключевые выводы.

Во-первых, установлено, что традиционная система индикаторов, включающая финансовые, производственные и иные показатели, представляет собой сбалансированный подход. Однако ее эффективность снижается в условиях цифровой трансформации, так как многие классические индикаторы носят ретроспективный характер и не способны прогнозировать новые, неклассические угрозы, связанные с технологическим развитием.

Во-вторых, в рамках исследования была решена поставленная цель — разработаны рекомендации по совершенствованию существующей методики. Ключевая рекомендация заключается в дополнении классической системы индикаторов новым блоком показателей, характеризующих уровень цифровизации предприятия. Это позволит проводить более комплексную и адекватную оценку состояния экономической безопасности, учитывая технологические риски и возможности.

В-третьих, практическая значимость предложенных рекомендаций состоит в том, что они позволяют адаптировать существующие инструменты мониторинга к современным реалиям. Это дает руководству предприятий возможность не только реагировать на уже проявившиеся угрозы, но и превентивно управлять рисками, заложенными в технологическом фундаменте компании, повышая тем самым качество управленческих решений в области обеспечения экономической безопасности.

Список источников

1. Абашкин, В. Л. Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2025.

2. Агеева, О. А. Специфика обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации / О. А. Агеева, Н. К. Кучукова, Ю. Д. Матыцына // Вестник университета. — 2022. — № 4. — С. 100–106. — Текст: непосредственный.

3. Бабкин, А. В. Формирование направлений совершенствования экономической безопасности предприятия в условиях цифровой трансформации / А. В. Бабкин, А. С. Лошаков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. — 2021. — Т. 14, № 6. — С. 78–88. — Текст: непосредственный.

4. Балашов, А. А. Исследование влияния цифровой трансформации на структурные изменения в экономической безопасности страны / А. А. Балашов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. — 2024. — Т. 14, № 3А. — С. 178–186. — Текст: непосредственный.

5. Гапоненко, А. Л. Экономическая безопасность предприятия: теория и практика: учебное пособие / А. Л. Гапоненко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Инфра-М, 2023. — Текст: непосредственный.

6. Докукина, А. А. Экономическая безопасность предприятий в условиях цифровой трансформации / А. А. Докукина // Журнал российской экономики. — 2022. — № 3(53). — С. 120–134. — Текст: непосредственный.

7. Кокурхаева, Р. М. Б. Развитие механизма обеспечения экономической безопасности предприятия в условиях цифровизации экономики / Р. М. Б. Кокурхаева // Экономика и бизнес. — 2021. — № 9(84). — С. 35–39. — Текст: непосредственный.

8. Матвиенко, Е. Г. Цифровизация как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятий / Е. Г. Матвиенко, А. А. Иванов // Экономические стратегии. — 2023. — № 11. — С. 86–98. — Текст: непосредственный.

9. Митяков, С. Н. Развитие теории рисков и пороговых значений экономической безопасности / С. Н. Митяков, Е. С. Митяков // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2023. — № 5. — С. 25–41. — Текст: непосредственный.

10. Оборин, М. С. Информационно-аналитические треки обеспечения экономической безопасности бизнеса в цифровой экономике / М. С. Оборин // Фундаментальные исследования. — 2022. — № 10–1. — С. 6–10. — Текст: непосредственный.

11. Поздеев, В. Л. Актуальные задачи анализа экономической безопасности предприятия / В. Л. Поздеев // Проблемы учета и анализа. — 2016. — № 4. — С. 21–27. — Текст: непосредственный.

12. Сенчагов, В. К. Экономическая безопасность России: общий курс: учебник / под ред. В. К. Сенчагова. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — Текст: непосредственный.

13. Уточкина, Л. А. Роль технико-технологической безопасности в системе экономической безопасности организации // ИПЭФ. 2023. № 3.

DOI 10.34660/INF.2025.16.42.041

ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ ГРАЖДАНСКОГО УЧАСТИЯ: ПРАВОВОЙ СТАТУС ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ, СОЗДАННЫХ С УЧАСТИЕМ ГОСУДАРСТВА (НА ПРИМЕРЕ «ДВИЖЕНИЯ ПЕРВЫХ»)

Помещикова Екатерина Романовна
магистр
Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия

Аннотация. *В данной статье исследуются правовые особенности общественных объединений, инициированных или созданных при участии государственных структур, на примере «Движения первых». Анализируется их двойственная природа, сочетающая признаки общественной самоорганизации и элементы государственного управления. Рассматриваются вопросы правового регулирования, автономии, финансирования и контроля над такими организациями, а также их роль в гражданском обществе. Делается вывод о необходимости более четкого законодательного разграничения между общественными и государственно-управляемыми объединениями.*

Ключевые слова: *общественные объединения, государственно-общественные организации, правовой статус, гражданское общество, «Движение первых», гибридные формы, правовое регулирование.*

В настоящее время общественное объединение представляет собой форму объединения граждан, организованных на добровольной основе для реализации совместных целей. Однако нередко возникает ситуация, когда подобные организации создаются непосредственно государством либо формируются при существенном влиянии властных структур. Современное гражданское общество в ряде стран характеризуется появлением общественных объединений, созданных при активном участии или прямой инициативе государственных органов. Такие организации занимают промежуточное положение между классическими НКО и государственными учреждениями, что порождает вопросы об их правовой природе, степени независимости и реальных функциях. «Движение первых», возникшее как широкомасштабная общественная инициатива при поддержке государства, представляет собой яркий пример такой гибридной формы. Целью данного исследования является анализ правового

положения подобных объединений, выявление специфики их создания, деятельности и взаимодействия с государством.

Согласно законодательству, общественное объединение — это добровольное, самоуправляемое, некоммерческое формирование, созданное по инициативе граждан для реализации общих целей. Однако в случае с организациями, созданными с участием государства, принцип добровольности и самоуправления может подвергаться трансформации. Правовая база обычно не содержит отдельных норм для таких «гибридных» объединений, что приводит к регулированию их деятельности общими нормами, которые не учитывают их специфику.

Современная практика создания общественных объединений свидетельствует об активной роли государства в формировании подконтрольных государству некоммерческих формирований — общественных объединений, созданных с участием государства, или государственно-общественных объединений. Подобными объединениями в 2025 году продолжают оставаться Всероссийское физкультурно-спортивное общество «Динамо», ДОСААФ России, Российское военно-историческое общество, Российское движение школьников и другие. Одним из общероссийских общественно-государственных объединений в настоящее время является «Движение первых», осуществляющее свою практическую деятельность с 20 июля 2022 года.

«Движение первых» как пример государственно-общественного симбиоза. «Движение первых» позиционируется как массовое молодежное объединение, направленное на патриотическое воспитание, развитие творческого и профессионального потенциала. Его создание и развитие сопровождались значительной ресурсной, организационной и информационной поддержкой со стороны государственных структур. Это выражается в:

· Учредительной роли: формально учредителями могут выступать граждане, но идеологическая и организационная инициатива часто исходит от государственных институтов.

· Финансировании: сочетание государственных грантов, бюджетных средств (часто через систему государственных закупок или субсидий) и частных пожертвований.

· Управлении: в руководящие органы могут входить или оказывать влияние представители государственных ведомств, что ставит вопрос о реальной автономии принятия решений.

· Функциях: наряду с заявленными общественными целями, движение может выполнять социальный заказ государства по мобилизации молодежи, формированию лояльности, реализации государственной молодежной политики.

Правовые коллизии и проблемы регулирования. Подобная модель порождает ряд правовых коллизий:

· Неопределенность статуса: организация формально является общественной, но фактически действует как агент государственной политики, что может противоречить принципу независимости гражданского общества.

· Конкуренция с независимыми НКО: доступ к значительным государственным ресурсам создает неравные условия для деятельности, искажая конкурентную среду в «третьем секторе».

· Вопросы подотчетности и контроля: перед кем в первую очередь отчитывается такое объединение — перед своими членами или перед курирующими государственными органами? Механизмы внутреннего демократического контроля могут быть ослаблены.

· Риски имитационной гражданской активности: существует опасность подмены реальной самоорганизации граждан управляемыми формами участия, что может снижать потенциал гражданского общества.

Сравнительный анализ и возможные векторы правовой конкретизации:

Опыт других стран показывает различные модели взаимодействия государства и общественных структур — от полного невмешательства до создания государственных НКО (GONGO). В контексте «Движения первых» и аналогичных организаций представляется необходимым:

1. Законодательное закрепление критериев для выделения «общественных объединений, созданных с участием государства» в отдельную категорию.

2. Установление повышенных требований к прозрачности их финансирования, особенно в части использования бюджетных средств.

3. Четкое нормативное разграничение государственных функций и общественных инициатив в их деятельности.

4. Гарантии недискриминационного доступа к государственной поддержке для всех типов НКО, независимо от их происхождения.

Таким образом, можно сделать вывод, что общественные объединения, созданные с участием государства, такие как «Движение первых», представляют собой сложный правовой и социальный феномен. Они могут эффективно решать масштабные задачи, особенно в сферах воспитания, образования и социальной политики. Однако их промежуточный статус требует адекватного правового отражения для предотвращения рисков подмены гражданской инициативы, обеспечения реальной автономии и поддержания здоровой среды для развития всего сектора некоммерческих организаций. Дальнейшее совершенствование законодательства должно быть направлено на обеспечение баланса между государственным участием и подлинной общественной самостоятельностью.

Список литературы:

1. Алексеев А. А. Государственно-частное партнерство в сфере социальной защиты населения // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия «Гуманитарные науки». 2017. № 4. С. 103–112.

2. Хлопьев А. Т., Каминская Е. А. Гражданское общество и правовое государство: институциональные основания и российская специфика.— М.: Проспект, 2018.

3. Толстых П. А. Правовое регулирование деятельности некоммерческих организаций в России.— М.: Статут, 2019.

4. Грудцына Л. Ю. Реформирование гражданского общества в России.— М.: Юстицинформ, 2017.

5. Мамут Л. С. Гражданское общество и государство: проблема соотношения // Государство и право.— 2019.— № 6.— С. 12–20.

6. Мерсиянова И. В. Гибридность как характеристика современных некоммерческих организаций в России // Вопросы государственного и муниципального управления.— 2021.— № 3.— С. 45–68.

7. Соболева А. К. «Государственно-общественные» организации (GONGO) в России: правовые коллизии и социальные функции // Журнал исследований социальной политики.— 2020.— Т. 18.— № 4.— С. 529–544.

8. Сударев В. П. Проблемы теории и истории российского государства. Екатеринбург: УрГУ, 2012. 278 с.

9. Орлова, А. Н. Государство и гражданское общество: сотрудничество и взаимосвязь / А. Н. Орлова // Вестник Костромского государственного университета.— 2024.— № 1.— С. 243–250.

DOI 10.34660/INF.2025.17.13.051

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ МИРОВОГО СУДЕЙСТВА: ПРИМЕНИМОСТЬ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРАКТИК В РОССИЙСКОЙ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ

Назмутдинова Валерия Сергеевна
магистр
Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия
Научный руководитель **— Филиппова Н. А.**
доктор юридических наук, профессор, доцент, эксперт РАН, Заслуженный юрист Ханты-Мансийского автономного округа — Югры
Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия

Аннотация. *В статье рассматриваются современные модели мирового судейства и низших судебных инстанций в зарубежных правопорядках, прежде всего в системе магистратских судов Великобритании. Анализируется специфика статуса непрофессиональных судей (lay magistrates), принципы их формирования, компетенция и организационная структура. Сопоставление с российским институтом мировых судей позволяет выявить фундаментальные различия, обусловленные конституционными принципами профессионального судейства, единства судебной системы и независимости судей. Отдельное внимание уделено возможностям адаптации отдельных элементов зарубежного опыта — упрощённых процедур, коллегиальности и расширенного участия граждан — в российскую судебную практику. Делается вывод о том, что прямой перенос англосаксонской модели невозможен вследствие различий правовых систем, однако отдельные инструменты могут быть использованы для повышения эффективности и доступности правосудия при условии сохранения профессионального статуса судей.*

Ключевые слова: *мировые судьи, magistrates, непрофессиональное судейство, сравнительное правоведение, судебная система, правовой статус судей, судебная реформа.*

Мировые судьи в Российской Федерации занимают особое место в системе судов общей юрисдикции. Законодатель закрепляет их как судей субъектов Российской Федерации, входящих в единую судебную систему, при этом

статус мирового судьи соответствует общим требованиям, предъявляемым ко всем судьям в России. Их деятельность регламентируется федеральным конституционным законодательством и носит профессиональный, постоянный характер. [1] В то же время в ряде зарубежных государств, прежде всего в странах англосаксонской правовой семьи, сформированы иные модели низших судебных органов, в которых ключевую роль играют непрофессиональные судьи — магистраты. [5]

Магистратские суды Великобритании представляют собой институционально и концептуально отличную модель низшего звена правосудия. Они ориентированы на участие граждан в отправлении правосудия и позволяют обеспечить высокую доступность судов для населения. Непрофессиональные судьи проходят специальную подготовку, заседают коллективно, а юридическое сопровождение им обеспечивают профессиональные правовые советники. [2] Нагрузка на магистратов распределяется исходя из принципа добровольности и наличия у них свободного времени.

Подобная модель обеспечивает ряд преимуществ. Во-первых, обеспечивается ускоренное рассмотрение дел небольшой сложности, что способствует снижению нагрузки на профессиональные суды. Во-вторых, вовлекаются граждане, что укрепляет доверие населения к правосудию. В-третьих, модель является экономически более доступной для государства, поскольку не требует содержания большого числа штатных профессиональных судей. [3]

Однако имеются и значимые ограничения. Непрофессиональный характер судейства может снижать качество правосудия, особенно по делам повышенной сложности. Возникают риски зависимости непрофессиональных судей от организаторов процесса, затрудняется соблюдение единообразия судебной практики. [8] Кроме того, английская правовая традиция исторически отличается от российской, что делает прямую трансплантацию института магистратов невозможной.

Российская модель мировых судей основывается на профессиональном судействе. Статус судей, порядок их назначения, гарантии независимости и несменяемости закреплены на конституционном уровне. Мировой судья может рассматривать уголовные дела небольшой тяжести, гражданские, административные дела, семейно-правовые споры и ряд других категорий. [4] Деятельность мировых судей направлена на разгрузку районных судов и повышение доступности правосудия, однако сохраняется профессиональная ответственность и высокий уровень требований к квалификации.

Сравнительный анализ выявляет ключевые различия между двумя моделями. Английская система построена на участии граждан в правосудии и характеризуется высокой степенью гибкости в организации работы судов. Российская модель ориентирована на профессионализм и строгие правовые

стандарты. Эти различия обусловлены особенностями правовой культуры, исторического развития и структуры государственной власти.[6]

Несмотря на невозможность прямого копирования зарубежных институтов, ряд элементов магистратской системы может быть полезен для совершенствования российского института мировых судей. Перспективными направлениями адаптации являются:

• расширение применения упрощённых форм судопроизводства для малозначительных дел;

• возможность коллегиального рассмотрения отдельных категорий дел для снижения рисков субъективности;

• повышение участия общества в судебной системе путём консультативных или наблюдательных механизмов;

• внедрение элементов альтернативного разрешения споров, активно используемых в странах общего права.

Важным фактором остается соблюдение конституционных гарантий независимости судей, которые являются основой правовой системы России. Любые реформы статуса мировых судей должны учитывать эти принципы и не допускать снижения профессионального уровня правосудия.

Таким образом, анализ показывает, что зарубежный опыт функционирования низших судов — прежде всего магистратов — представляет значительный научный интерес для развития российского института мировых судей. При этом успешная адаптация возможна лишь частично и требует комплексного осмысления особенностей российской правовой системы, а также сохранения профессиональной природы судейской деятельности.

Список литературы:

1. Артёмова, Д. И. Совершенствование института мировой юстиции как одно из направлений современной судебной реформы / Д. И. Артёмова, В. Б. Вершинин // Наука. Общество. Государство.— 2023.— № 4.— С. 57–65.

2. Михайлов, А. М. Сравнительное правоведение: судебная власть в правовой системе Англии: учебник для вузов / А. М. Михайлов.— 2-е изд.— Москва: Издательство Юрайт, 2025.— 340 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. -URL: https://urait.ru/bcode/565162 (дата обращения: 04.12.2025).

3. Михайлова, А. А. Судебная система Великобритании / А. А. Михайлова.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2022.— № 37 (432).— С. 105–107.— URL: https://moluch.ru/archive/432/94965. (дата обращения: 04.12.2025).

4. Моржуева Я. В. Особенности организации деятельности мировых судей // Инновационная наука.— 2016.— № 3–2.— С. 79–81.

5. Остертаг, М. О. Мировой судья в системе судебной власти РФ / М. О. Остертаг // Вестник науки.— 2025.— № 6.— С. 577–582.

6. Фарои, Т. В. Институт мировых судей в Российской Федерации: проблемы и противоречия / Т. В. Фарои // Право и практика.- 2020.- № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/institut-mirovyh-sudey-v-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-protivorechiya (дата обращения: 04.12.2025).

DOI 10.34660/INF.2025.17.76.024

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЛОГА В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ И ИСЛАМСКОМ ПРАВЕ

Сабанчин Ильгам Рамилевич
старший преподаватель
Казанский исламский университет, Казань, Россия
Денисов Максим Игоревич
магистрант
Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации,
Москва, Россия

Аннотация. *Проблема соответствия залога мусульманского и российского права становится актуальна при разработке продуктов участниками эксперимента по 417-ФЗ[1]. В этой статье мы проведем сравнительное исследование залога в российском законодательстве и исламском праве. Хотя залог, как обеспечительная мера, имеет значимую роль и в российском праве, и в мусульманском, в научной литературе подобного исследования не обнаружено.*

Для целей нашего исследования, во-первых, был определен перечень источников; во-вторых, даны определение залога и требования к предмету залога в мусульманском праве и законодательстве РФ; в-третьих, рассмотрены вопросы, связанные с хранением и использованием предмета залога, ответственностью за его гибель, а также обращение на него взыскания.

Исследование выявило, что по принципиальному вопросу залога — обеспечения исполнения обязательства, правопонимание в мусульманском праве и законодательстве РФ имеет много общего.

[1] Федеральный закон от 04.08.2023 № 417-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для осуществления деятельности по партнерскому финансированию в отдельных субъектах Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 28.12.2024) [Электронный ресурс] //СЗ РФ. 2023. № 32. Ст. 6149.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

Ключевые слова: *Шариатские стандарты, залог, исламское право, гражданский кодекс, залогодатель, залогодержатель, законодательство.*

Abstract. *The issue of the congruence of pledge (mortgage/security) under Muslim and Russian law is becoming increasingly relevant in the development of financial products by participants in the experiment pursuant to Federal Law No. 417-FZ. This article undertakes a comparative study of pledge in Russian legislation and Islamic law. While pledge, as a security measure, plays a significant role in both Russian and Muslim legal systems, no such comparative research has been identified in the existing academic literature.*

For the purposes of this study, firstly, a list of relevant sources was established; secondly, the definition of pledge and the requirements for the object of pledge under Muslim law and the legislation of the Russian Federation were determined; and thirdly, issues related to the storage and utilization of the pledged asset, liability for its destruction, as well as its foreclosure, were examined.

The research revealed that on the fundamental principle of pledge — securing the performance of an obligation — the legal understanding in Muslim law and the legislation of the Russian Federation shares significant common ground.

Keywords: *Sharia standards, Collateral, Islamic law, Civil Code, Pledgor, Pledgee, Legislation.*

Введение.

Данная статья посвящена сравнению взглядов на гражданско-правовой институт залогового обеспечения с точки зрения норм шариата и с точки зрения норм российского права. В исламе правомерность использования залога закреплена в основных источниках мусульманского права — Коране [13, 48] и сунне [3, 729], а также решениями богословов на основе вышеупомянутых источников. А Ибн Мунзир (858–930) отмечает, что относительно правомерности залога имеется консенсус среди мусульманских богословов [4, 101].

Как известно, в мусульманском праве имеются различные правовые школы, и порой постановления богословов в рамках данных правовых школ, могут отличаться. Целью данной статьи не является исследование этих разногласий, во избежание чего основным источником исследования залога в исламском праве были выбраны Шариатские стандарты от Организации бухгалтерского учета и аудита исламских финансовых учреждений (далее –Стандарты AAOIFI)[2].

[2] Это стандарты разрабатываемые и издаваемые на арабском языке Организацией бухгалтерского учета и аудита исламских финансовых учреждений (Accounting and

В российской правовой системе залог закрепляется в нормативно-правовых актах, издающихся посредством законодательной процедуры, предписанной ч. 1, 3 и 4 ст. 105, ст. 106, ч. 2 ст. 107, ст. 108 Конституции РФ.

Определение залога.

Стандарты AAOIFI залогу дают следующее определение — это способ обеспечения долга какой-либо вещью или иным имуществом, за счет которых происходит погашение долга в случае, когда задолженность не может быть погашена [25, 650]. В классических трудах по мусульманскому праву можно встретить разные формулировки определения залога, но в конечном результате их смысл идентичен [11, 2598].

А что касается российского правопонимания термин залога, ст. 334 ГК РФ дает следующее толкование: «В силу залога кредитор по обеспеченному залогом обязательству (залогодержатель) имеет право в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения должником этого обязательства получить удовлетворение из стоимости заложенного имущества (предмета залога) преимущественно перед другими кредиторами лица, которому принадлежит заложенное имущество (залогодателя) [19, 3301]. Данное положение выражает скорее активное право залогодержателя, которое последний может использовать в случае невыполнения должником своего обязательства.

В юридической науке существует два подхода к определению сущности института залога. Во-первых, залог рассматривается как обязательственное отношение между залогодателем и залогодержателем. Содержанием такого обязательства является право залогодержателя потребовать передачи ему заложенного имущества или имущественных прав с целью их дальнейшей реализации, посредством чего основное обязательство будет покрыто. Во-вторых, залог еще может рассматриваться как ограниченное вещное право кредитора на присвоение ценностей заложенной вещи.

Роман Сергеевич Бевзенко в своем произведении «Вещное обеспечение: залог, удержание и титульные обеспечительные конструкции» выдвигает следующую позицию касательно определения залога: залог — это особое ограниченное вещное право, содержанием которого является правомочие его обладателя (залогодержателя) распорядиться заложенной вещью и присвоить себе в счет погашения обеспеченного долга стоимость предмета залога преимущественно перед другими кредиторами залогодателя способом, дозволенным законом и согласованным сторонами [7, 136].

Auditing Organization for Islamic Financial Institutions), международной организацией со штаб-квартирой в Бахрейне. Калимуллина М. Э. Стандартизация исламских финансовых сделок. *Актуальные проблемы российского права*. 2017;(3):122–126. https://doi.org/10.17803/1994–1471.2017.76.3.122–126.

Таким образом, российская цивилистическая школа определяет залог как институт, который имеет двойственную природу. С одной стороны — это акцессорное обязательство, которое заключается для обеспечения основного обязательства, зависит от его действительности и порождает права и обязанности между залогодателем и залогодержателем. С другой стороны, залог относится к вещным правам и представляет собой обособление имущества, из стоимости которого кредитор, при неисполнении должником своего обязательства, может получить удовлетворение.

Требования к предмету залога.

Одним из ключевых аспектов в отношение предмета залога в исламском праве является то, что он должен быть имуществом, имеющим ценность с точки зрения шариата[3]. В классических книгах по исламскому праву данный вид имущества называют следующим наименованием — *«ал-маль ал-мутакаввам»*. Мусульманские правоведы ему дают следующее определение — это такое имущество, использование которого дозволено шариатом [14, 31]. К примеру, вино и свинья являются недозволенными для мусульманина, соответственно, любой вид его использования запрещен [2, 379], в том числе в качестве залога.

С точки зрения российского права, а именно ст. 336 ГК РФ Предметом залога может быть всякое имущество, в том числе вещи и имущественные права, за исключением имущества, на которое не допускается обращение взыскания, требований, неразрывно связанных с личностью кредитора, в частности требований об алиментах, о возмещении вреда, причиненного жизни или здоровью, и иных прав, уступка которых другому лицу запрещена законом. В отношении имущества, которое может быть обременено залогом, действует простое правило: «все, что может быть продано, может быть заложено» [7, 225]. Предметом залога могут быть как вещи индивидуально-определенные, так и вещи, определенные родовыми признаками.

Предметы залога составляют отдельные, более индивидуализированные виды объектов гражданского оборота. Например, если на имущество нельзя накладывать взыскание, то и заложение такого имущества не будет являться возможным, потому что главным смыслом залога является именно возможность залогодержателя обратить взыскание на предмет залога с целью удовлетворения своих требований по возникшему между ним и другой стороной договора обязательству. Не допускается залог имущества, которое относится

[3] Шариатские стандарты / Организация бухгалтерского учета и аудита исламских финансовых учреждений — М.: Издательство «Исламская книга», 2017 г. С. 651.

законодательством к ограниченным в залоге объектам гражданского права (например, водные объекты).

Также, гражданское законодательство РФ дает возможность заложить имущество, которое залогодатель приобретет в будущем. Согласно ч. 3 ст. 336 ГК РФ, залог будущей вещи может возникнуть в силу закона или после заключения договора, в то время как исламское праве по данному вопросу имеется детализация, которая отражена в п. 7 Шариатского стандарта AAOIFI № 39 «Залог (рахн) и современная практика его применения» и его смысл заключается в том, что залог будущих доходов является допустимым, при условии если источник дохода конкретизирован. В данном случае эти доходы могут быть заложены как вместе с их источником, так и отдельно от него[4]. Из этого следует, что, если у человека имеется в собственности недвижимость, он может заложить его будущие арендные платы. Но саму возможность залога будущей вещи, как это реализовано в ГК РФ, Стандарты AAOIFI не регламентируют.

При подписании договора залога предмет залога в нем должен быть идентифицирован. Это правило основывается на пункте 1 статьи 339 ГК РФ [19, 3301], где прямо говориться об обязанности указывать предмет залога в договоре залога. Однако, согласно подпункту 2 пункту 2 той же статьи в договоре залога, залогодателем по которому является лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность, предмет залога может быть описан любым способом, позволяющим идентифицировать имущество в качестве предмета залога на момент обращения взыскания, в том числе путем указания на залог всего имущества залогодателя или определенной части его имущества либо на залог имущества определенных рода или вида.

Риски повреждения или утраты предмета залога

Необходимо отметить, что согласно Шариатским стандартам AAOIFI имущество, которое залогодатель планирует предоставить в качестве залога, может не находиться в собственности у залогодателя. Соответственно, если он взял какое-либо имущество на безвозмездное пользование или в аренду, он может их заложить при согласии собственников имущества. В случае, когда при наступлении срока возврата долга предмет залога был продан, лицо, одолжившее имущество или предоставившее его в аренду, обращается к залогодателю с требованием возместить ему аналогичным имуществом, если имущество определяется родовыми признаками, или возместить его стоимость. В случае гибели предмета залога залогодатель, ранее получивший

[4] Шариатские стандарты / Организация бухгалтерского учета и аудита исламских финансовых учреждений — М.: Издательство «Исламская книга», 2017 г. С. 655.

взаймы данный предмет залога, должен его возместить. В случае с арендованным имуществом залогодатель несет по нему имущественную ответственность только в случае, когда причиной гибели имущества стало превышение полномочий или халатность со стороны арендатора [25, 625].

Но в случае, когда предмет залога не является арендованным, и он был поврежден или погиб, находясь в собственности у залогодателя или залогодержателя — то в данном вопросе имеется детализация, и правовые положения вытекающие по причине повреждения или гибели предмета залога для залогодателя или залогодержателя будут отличаться.

Что касается того случая, когда заложенное имущество остается у залогодержателя, исламское право расценивает это как имущество, вверенное на хранение *(аманат)*. Как мы видим, в обоих случаях, когда предмет залога остается на хранении у залогодателя или залогодержателя, мусульманское право его именует залогом. Гражданское же право называет ситуацию, когда заложенное имущество передается во владение залогодержателю как заклад [10, 149]. Соответственно, согласно нормам шариата, если данное заложенное имущество погибнет не по причине превышения полномочий или халатности со стороны залогодержателя или его доверенного лица, то они не обязаны компенсировать такой ущерб. Если же залоговое имущество постигнет гибель вследствие превышения полномочий или халатности одного из них, то виновное лицо должно возместить стоимость залогового имущества по состоянию на момент гибели [25, 651].

А что же касается случая, когда предмет залога остается у залогодателя, если и гибель постигнет его в момент его нахождения у залогодателя, то залогодатель должен предоставить замену, если только залогодержатель не откажется от залога[25, 651].

Последнее положение подтверждает наличие аналогичного с мнением многих российских правоведов позицию о совокупности обязательственной и вещной природы у института залога в исламском праве. В обязательственных правоотношениях одна из сторон вправе отказаться от договора, если существенное обстоятельство было изменено. А ведь выбытие предмета залога — существенное обстоятельство [7, 134].

А что касается рисков повреждения или утраты предмета залога, по общему правилу в российском праве риски и бремя в отношении предмета залога распределяются в зависимости от того, у кого из лиц, залогодателя или залогодержателя, находится предмет залога. Однако, они могут перераспределить обременение, что не освобождает от добросовестного поведения лиц, направленного на сохранение предмета залога. Каждая из сторон также вправе контролировать обеспечение сохранности имущества залога. И если будет отмечено, что одна из сторон нарушает условия содержания, что создает угрозу

утраты или повреждения заложенного имущества, то появляется у добросовестной стороны право требовать досрочного прекращения залога, если требование предъявляется залогодателем, или досрочного исполнения обязательства, если такое требование предъявляет залогодержатель[7, 134].

Если предмет залога передается во владение залогодержателю, то он отвечает за сохранность предмета и несет ответственность перед залогодателем за случайную гибель предмета залога. Но в таком случае залогодержатель, может быть, и освобожден от ответственности, если докажет, что надлежащее условие сохранение имущества оказалось невозможным вследствие неопределенной силы, то есть чрезвычайных или непредотвратимых обстоятельств.

Если повреждения предмета залога, находящегося у залогодержателя, являются настолько существенными, что предмет залога больше не может быть использован по своему прямому назначению, то залогодержатель обязывается уплатить полную стоимость предмета.

Важно отметить, что по нормам шариата залогодержатель не вправе после погашения долга удерживать залоговое имущество по причине другой задолженности, которая не обеспечена залогом, кроме случаев, когда залогодатель и залогодержатель сошлись на том, что данный залог будет гарантией за любой долг, возникающий между ними в течение определенного срока. Но залогодержатель вправе удержать залоговое имущество полностью из-за непогашения любой части задолженности, если только не согласится на частичное погашение [25, 651].

Согласно части 2 статьи 352 Гражданского кодекса РФ [19, 3301] при прекращении залога залогодержатель, у которого находилось заложенное имущество, обязан возвратить его залогодателю или иному управомоченному лицу.

Однако, гражданское право закрепляет в качестве одного из принципов свободу договора. Согласно данному принципу стороны, могут самостоятельно предусмотреть условия, которые не нарушают установленные в законодательстве предписания, так как договор согласно статье 422 Гражданского кодекса РФ должен соответствовать обязательным для сторон правилам, установленным законом и иными правовыми актами, действующими в момент его заключения[19, 3301]. Основываясь на таком принципе, стороны могут предусмотреть, чтобы на предмет залога была возможность обратить взыскание по остальным обязательствам залогодателя перед данным залогодержателем.

Таким образом, по общему правилу, залог обеспечивает то обязательство, в отношении которого он заключен, если иное не установлено в самом договоре залога. А условия такого договора не должны нарушать императивные нормы гражданского законодательства.

Расходы по обслуживанию, ремонту и хранению предмета залога.

Залогодатель берёт на себя все фактические необходимые расходы на ремонт предмета залога и защиту от повреждения[25, 652]. Данный принцип регулируется изречением пророка Мухаммада: «Не имеются какие-либо препятствия между залогодателем и самим залогом Залогодателю же причитается как прибыль от него, так же он несет и убытки» [1, 438]. Соответственно, данного рода расходы залогодатель обязан нести по причине того, что он является собственником подобно тому, если данное имущество находилось бы у него в собственности без обременения [11, 2607].

А что же касается залогодержателя, он несет все расходы, связанные с хранением предмета залога, его оформлением и продажей. Разрешается, чтобы эти расходы нес и залогодатель, если такое условие предусмотрено договором[25, 653].

В российском праве конструкция залога обычно составляет ситуацию, когда залогодателем выступает собственник предмета, так как для залогодержателя предмет залога имеет лишь денежный интерес. Залоговое имущество или имущественное право направлено на удовлетворение обеспеченного им обязательства в денежном эквиваленте. Например, при покупке грузовика за заемные деньги такой грузовик передается заемщиком как обеспечение исполнения им обязательства по возврату заемных средств (не путать с лизингом). В данном случае значение будет иметь не сам грузовик, как имущество, а его денежная оценка при продаже с целью покрыть обязательство.

В случае залога, по общему правилу, залогодатель в том числе представляет собственника предмета залога, и на основе этого права, даже если имущество передано в залог, он сохраняет бремя содержания такого имущества, его сохранения с целью поддержания цены имущества, может его страховать. В ситуации, когда имущество передано залогодержателю, то последний обязан, в большинстве случаев, своими действиями обеспечивать сохранность переданного ему имущества. Однако, расходы на содержание и использование переданного имущества, его страхование будут распределяться сторонами по договору.

Пользование предметом залога.

Залогодатель вправе пользоваться предметом залога с разрешения залогодержателя [6, 185]. Данное право также закреплено в Шариатских стандартах AAOIFI [25, 652]. Но что касается залогодержателя, относительно правомерности пользованию им предметом залога между богословами имеется разногласие [11, 652]. Но так как целью нашего исследования не является анализ правовых решений богословов, мы ограничимся лишь положением, принятым Шариатскими стандартами AAOIFI, а подробным анализом

данного вопроса можно ознакомиться в «Исследованиях Шариатских стандартов AAOIFI»[11, 652]. Возвращаясь к Шариатским стандартам AAOIFI, согласно его положениям, залогодержатель не имеет права безвозмездно пользоваться предметом залога, вне зависимости от того, имеется ли согласие на это со стороны залогодателя или нет. Но с разрешения залогодателя залогодержатель может пользоваться предметом залога за среднерыночную оплату по аналогичному имуществу[25, 652].

Гражданское законодательство РФ подходит к регулированию права пользования предметом залога достаточно похожим образом. В соответствии со ст. 346 ГК РФ залогодатель, у которого остается предмет залога, вправе пользоваться, если иное не предусмотрено договором и не вытекает из существа залога, предметом залога в соответствии с его назначением, в том числе извлекать из него плоды и доходы. Однако, свободное отчуждение имущества без разрешения на то залогодержателя или оговорки в законе не допускается. Нарушение правила о согласии будет влечь за собой возникновение у залогодержателя права на досрочное обращение взыскание на предмет залога. Сделка по отчуждению, при этом, не будет являться ничтожной[5]. Если же приобретатель такого имущества был недобросовестным, то возникает право на признание сделки по отчуждению недействительной.

Залогодержатель, в свою очередь, может пользоваться переданным ему предметом залога в случаях, которые оговариваются в договоре. Извлеченные плоды, если не предусмотрено иное, должны быть переданы залогодателю. Он может быть даже обязан эксплуатировать предмет залога так, чтобы использование приносило плоды и доходы. По результатам такого пользования залогодержатель представляет отчет об использовании предмета залога залогодателю.

Из всего сказанного выше можно сделать вывод о том, что залогодатель в российском праве по аналогии с нормами шариата не обязан получать разрешения залогодержателя на пользование имуществом. А вот пользование залогодержателем, подобно исламскому праву, представляет собой конструкцию, которую цивилисты называют «антихрез».

Виды договоров, в которых не разрешается предусматривать залоговое обеспечение.

В мусульманском праве имеются виды договорных отношений, которые основываются на доверии *(‘укуд аль-амана)*. К таким видам договоров относятся агентское соглашение *(вакаля)* [25, 416], передача имущества

[5] Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.06.2023 N 23 «О применении судами правил о залоге вещей» [Электронный ресурс] // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2018. N 8.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

на хранение *(вади'а)* [25, 360], партнерство *(мушарака)* [25, 224], доверительное управление *(мудараба)*[25, 254], и аренда имущества *(иджара)*.

В подобных договорах допускается залоговое обеспечение для компенсации на случаи превышения полномочий или халатности, или нарушения условий. В п. 2.2.1 Шариатского стандарта AAOIFI № 5 «Обеспечение исполнения обязательств» по данному поводу имеется следующее положение: «Не разрешается включать условие о поручительстве или залоге в договоры, основанные на доверии *('укуд аль-амана)*, например, агентские соглашения (вакаля) или договоры о передаче на хранение, поскольку это противоречит сути таких договоров; если только такое условие не направлено на предотвращение случаев превышения полномочий, халатности или нарушения условий или ограничений, в частности, в договорах о совместной деятельности *(мушарака)* или доверительном управлении *(мудараба)*. То есть не разрешается ставить условием предоставление обеспечения исполнения обязательств управляющего по договору доверительного управления, а также инвестиционного агента или одного из партнеров, вне зависимости от того, предоставляется ли данное обеспечение для гарантии капитала или прибыли. Также не допускается рекламировать данные сделки как гарантированные инвестиции»[25, 90].

Соответственно в данном случае вышеупомянутые договора обеспечиваются залогом на предмет наступления причины его реализации в будущем. Например, инвестор на основе доверительного управления предоставил застройщику финансирование для строительства многоквартирного дома. Для того, чтобы обезопасить себя от мошеннических действий и нецелевого использования суммы финансирования, инвестор берет в качестве залога земельный участок застройщика и долю уставного капитала его строительной организации. Но данное имущество будет реализовано в качестве залог только при наступлении мошеннических действий и нецелевого использования суммы финансирования со стороны застройщика. В исламском праве этот вид обеспечения залогом называется залогом, зависящим от определённых событий *(ар-рахн аль-му'алляк)* [5, 198–199].

В российском праве залог представляет собой один из семи основных способов обеспечения исполнения обязательства и заключается в возможности обращения взыскания на предмет залога с целью удовлетворить требования должника перед собой за счет вырученных средств. Однако, в отличие от исламского права, нормы российского законодательства не устанавливают договоры, в отношении которых применение такой формы обеспечения обязательства, как залог запрещается. Как уже было указано ранее в параграфе «Предмет залога», законодательство России предусматривает возможность ограничения или полного запрета на передачу отдельных видов имущества

в залог. Например, согласно статье 35.5–2. ФЗ «Об организации страхового дела в Российской Федерации»[6] Орган страхового надзора в определенных случаях вправе ввести ограничение на совершение отдельных сделок, связанных с передачей недвижимого имущества страховой организации в залог. Но такие ограничения связаны с природой предмета залога, а не договора, в обеспечении которого такой залог осуществляется.

Исходя из вышеуказанного, можно сделать вывод, что исламское право в отношении пяти видов договоров отказывает в заключении акцессорного соглашения о залоге, основывая это особым доверительным характером соответствующих правоотношений. Исключение составляет залог, направленный на предотвращение случаев превышения полномочий, халатности или нарушения условий или ограничений по таким договорам. В свою очередь, российское право прямых ограничений в отношении гражданско-правовых договоров не устанавливает. Более того, законодатель не запрещает в некоторых случаях, например при выдаче банком ипотечного кредита, устанавливать последним обязанность заключить в дополнение к основному кредитному договору договор о залоге недвижимого имущества клиента (тут имеется право заложить как недвижимое имущество, на которое клиентом берутся заемные денежные средства, так и иное, имеющееся у него недвижимое имущество. Виды предметов такого залога устанавливаются в статье 5 ФЗ «Об ипотеке»[7]).

Заключение.

Проведенное исследование позволило сравнить институт залога в российском законодательстве и исламском праве. Надо отметить, что обе правовые системы рассматривают залог как способ обеспечения исполнения обязательств, однако детали правового регулирования существенно различаются.

Что касается определения залога, В российском гражданском праве залог характеризуется как акцессорное обязательство и вещное право. Аналогичный подход наблюдается в исламском праве, где залог также выступает как способ обеспечения основного обязательства и как вещное право на имущество.

[6] Закон РФ от 27.11.1992 № 4015–1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (ред. от 28.02.2025) [Электронный ресурс] //Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. 1993. № 2. Ст. 56.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

[7] Федеральный закон от 16.07.1998 № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» (ред. от 12.06.2024) [Электронный ресурс] // СЗ РФ. 2018. № 29. Ст. 3400.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

Переходя к вопросу предмета залога, следует отметить, что требования к предмету залога в обоих правопорядках имеют как общие черты, так и особенности. И в российском, и в исламском праве существуют ограничения на предмет залога, связанные с его природой и правовым статусом. Согласно исламскому праву, предмет залога должен быть имуществом, имеющим ценность с точки зрения шариата. Соответственно, вещи, запрещенные шариатом, не могут быть предметом залога, как например, вино или свинина. А что касается российского законодательства, все, что может быть продано, может быть заложено, в том числе вещи и имущественные права, за исключением имущества, на которое не допускается обращение взыскания, требований, неразрывно связанных с личностью кредитора, в частности требований об алиментах, о возмещении вреда, причиненного жизни или здоровью, и иных прав, уступка которых другому лицу запрещена законом.

Следующий вопрос, который был нами исследован — это вопрос рисков повреждения или утраты предмета залога. Распределение рисков утраты или повреждения предмета залога между залогодателем и залогодержателем также имеет свои особенности в каждой правовой системе. Согласно исламскому праву, если предмет залога был передан на хранение залогодержателю, и заложенное имущество погибнет не по причине превышения полномочий или халатности со стороны залогодержателя или его доверенного лица, то они не обязаны компенсировать такой ущерб. Если же залоговое имущество постигнет гибель вследствие превышения полномочий или халатности одного из них, то виновное лицо должно возместить стоимость залогового имущества по состоянию на момент гибели. А что же касается случая, когда предмет залога остается у залогодателя, если и гибель постигнет его в момент его нахождения у залогодателя, то залогодатель должен предоставить замену, если только залогодержатель не откажется от залога.

В российском праве, по общему правилу, риски и бремя в отношении предмета залога распределяются в зависимости от того, у кого из лиц находится предмет залога. Однако, они могут перераспределить обременение, что не освобождает стороны от добросовестного поведения. Каждая из них вправе контролировать обеспечение сохранности имущества залога. При создании угрозы утраты или повреждения заложенного имущества, у добросовестной стороны появляется право требовать досрочного прекращения залога, если требование предъявляется залогодателем, или досрочного исполнения обязательства, если такое требование предъявляет залогодержатель.

При передаче заложенного предмета во владение залогодержателя, такой залогодержатель обязуется отвечать за его сохранность и несет ответственность перед залогодателем за его полную или частичную утрату или повреждение. Однако, залогодержатель может быть освобождён

от ответственности, если докажет, что он принял все меры для надлежащего исполнения обязательства или что надлежащее исполнение оказалось невозможным вследствие непреодолимой силы, то есть чрезвычайных и непредотвратимых при данных условиях обстоятельств.

Если повреждения предмета залога, находящегося у залогодержателя, оказались настолько существенными, что его использование по функциональному назначению больше невозможно, то залогодержатель должен возместить его стоимость.

В период действия договора залога, согласно российскому праву, предмет залога как правило находится у залогодателя, а ситуацию, когда заложенное имущество передается во владение залогодержателю доктрина российского права называет закладом. В Шариатских стандартах AAOIFI такого деления нет. В обоих случаях, когда предмет залога остается на хранении у залогодателя или залогодержателя, мусульманское право его именует залогом.

Что касается расходов по обслуживанию, ремонту и хранению предмета залога, между российским правом и мусульманским имеется расхождение. Так согласно Шариатским стандартам AAOIFI, залогодатель берёт на себя все фактические необходимые расходы на ремонт предмета залога и защиту от повреждения, т.к. он является собственником предмета залога. Что касается залогодержателя, он несет все расходы, связанные с хранением предмета залога, его оформлением и продажей. Разрешается, чтобы эти расходы нес и залогодатель, если такое условие предусмотрено договором. В российском праве конструкция залога обычно составляет ситуацию, когда залогодателем выступает собственник предмета, так как для залогодержателя предмет залога имеет лишь денежный интерес. Но в ситуации, когда имущество передано залогодержателю, то последний обязан, в большинстве случаев, своими действиями обеспечивать сохранность переданного ему имущества. Однако, расходы на содержание и использование переданного имущества, его страхование будут распределяться сторонами по договору.

Как мы отметили в начале данного исследования, залог является одним из видов обеспечения исполнения обязательств как в мусульманском праве, так и в российском. Но исламское право выделяет виды договоров, в которых залоговое обеспечение не допускается. К таким относятся следующие договоры: агентское соглашение (вакаля), передача имущества на хранение (вади‘а), партнерство (мушарака), доверительное управление (мудараба), и аренда (иджара). Исходя из вышеуказанного, можно сделать вывод, что исламское право в отношении пяти видов договоров отказывает в заключении акцессорного соглашения о залоге, основывая это особым доверительным характером соответствующих правоотношений. Исключение составляет залог, направленный на предотвращение случаев превышения полномочий,

халатности или нарушения условий или ограничений по таким договорам. В свою очередь, российское право прямых ограничений в отношении гражданско-правовых договоров не устанавливает.

В целом, российское право предоставляет сторонам большую свободу в договорном регулировании этих вопросов, тогда как исламское право содержит более жесткие правила, основанные на принципах шариата.

Права сторон на использование предмета залога в период действия залога также различаются. Согласно Шариатским стандартам AAOIFI, залогодатель вправе пользоваться предметом залога с разрешения залогодержателя. Но залогодержатель, в свою очередь, не имеет права безвозмездно пользоваться предметом залога, вне зависимости от того, имеется ли согласие на это со стороны залогодателя или нет. С разрешения залогодателя залогодержатель может пользоваться предметом залога за среднерыночную оплату по аналогичному имуществу. Гражданское право РФ подходит к регулированию права пользования предметом залога иначе. В соответствии со ст. 346 ГК РФ залогодатель, у которого остается предмет залога, вправе пользоваться, если иное не предусмотрено договором и не вытекает из существа залога, предметом залога в соответствии с его назначением, в том числе извлекать из него плоды и доходы. Отчуждение предмета залога без согласия залогодержателя не допускается. Залогодержатель, в свою очередь, может пользоваться переданным ему предметом залога в случаях, которые оговариваются в договоре.

Список использованной литературы

1. Ад-Даракутни, ‘Али. Сунан ад-Даракутни. Т. 3. Бейрут: Муассаса ар-рисаля. 2004.— 478 с.

2. Аз-Зухайли, Вахба. Ал-фикх ал-ислямий уа адиллятуху. Т. 4. Дамаск: Дар ал-фикр. 1985.— 3272 с.

3. Ал-Бухари, Мухаммад. Сахих ал-Бухари. Т. 6. Дамаск: Дар ибн Касир. 1993.— 2749 с.

4. Ал-Нисайбури, Ибн Мунзир. Китаб ал-Иджма‘. Бейрут: Дар ал-муслим лин-нашр уат-таузи‘. 2004.— 135 с.

5. Аль-‘Усмани, Мухаммад Такъйу. Таусик ад-дуйун ‘аля аль-мазахиб аль-фикхийа аль-арба‘а — Бейрут: Дар аль-калям, 2022 г.— 144 с.

6. Аль-Маусу‘а аль-фикхийа аль-кувайтиййа / Визара аль-аукаф уаш-шуун аль-ислямиййа. Т. 23. Кувейт: Дар ас-салясиль. 345 с.

7. Бевзенко Р. С. «Вещное обеспечение: залог, удержание и титульные обеспечительные конструкции». -СПб.: Legal Academy, 2022.— 556 с.

8. Бычков А. И. Виды банковских счетов и особенности их правового режима.— М.: Инфотропик Медиа, 2023.— 92 с.

9. Василенко Н. В. Страховое право. Учебник. «Издательство Проспект», 2022–560 с.

10. Гражданское право: учебник: в 4 т. / отв. ред. д-р юрид. наук., проф. Е. А. Суханов.— 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Статут, 2023.— Т III: 524 с.

11. Дирасат аль-ма'айир аш-шаръ'ийя / Хайъату аль-мухасаба уаль-мураджа'а лиль-муассасат аль-малийя аль-исламийя. Т. 3. Манама: 1437 х.— 2801 с.

12. Закон РФ от 27.11.1992 № 4015–1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (ред. от 28.02.2025) [Электронный ресурс] //Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. 1993. № 2. Ст. 56.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

13. Калям Шариф. Перевод смыслов — Казань: «Издательский дом «Хузур» — «Спокойствие», 2019.— 700 с.

14. Комиссия из числа богословов Османской империи. Маджалля ал-ахкам ал-'адлиййа. Карачи: Нур Мухаммад. 376 с.

15. Конституция Российской Федерации: [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 г.] //Официальный интернет–портал правовой информации

16. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.06.2023 N 23 «О применении судами правил о залоге вещей» [Электронный ресурс] // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2018. N 8.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

17. Победоносцев К. П. Курс гражданского права. Первая часть: Вотчинные права. М.: Статут, 2002. 821 с.

18. Рыбалов А. О. Залог в системе имущественных прав // Арбитражные споры. 2007. № 3.

19. Сборник Собрание законодательства Российской Федерации от 1994 г., № 32 стр. 3301 Гражданский кодекс Часть первая

20. Сборник Собрание законодательства Российской Федерации от 1996 г., № 5, стр. 410 Гражданский кодекс Часть вторая

21. Федеральный закон от 16.07.1998 № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» (ред. от 12.06.2024) [Электронный ресурс] // СЗ РФ. 1998. № 29. Ст. 3400.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

22. Федеральный закон от 29.11.2007 № 286-ФЗ «О взаимном страховании» (ред. от 08.08.2024) [Электронный ресурс] //СЗ РФ. 2007. № 49. Ст. 6047.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

23. Федеральный закон от 04.08.2023 № 417-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для осуществления деятельности по партнерскому финансированию в отдельных субъектах Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 28.12.2024) [Электронный ресурс] //СЗ РФ. 2023. № 32. Ст. 6149.— Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс».

24. Шариатские стандарты / Организация бухгалтерского учета и аудита исламских финансовых учреждений — М.: Издательство «Исламская книга», 2017 г.— 920 с.

ЗАМЕТКИ

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского международного конгресса
(г. Москва, Конгресс 11 декабря 2025 г.)

Том 1

Научный редактор Д.Р. Хисматуллин
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 11.12.2025 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 35,8. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити