

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА И НАУКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Монография

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12

ББК 70

P17

Рецензенты:

Героева Л.М.

доктор педагогических наук

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт культуры»

Чистякова О.В.

доктор экономических наук

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

Коллектив авторов:

Антипенко М.И., Атнабаева Ю.В., Афанасьев А.М., Белогруд И.Н., Биль О.Н.,
Буглова М.В., Васильева Е.Г., Воронкова О.А., Габедава М.А., Галяутдинова Л.Ю.,
Голдина И.И., Дадаян Е.В., Дудин П.В., Егоров Н.Д., Жданов В.Н., Иовлев Г.А.,
Музалевский Я.Ю., Паршин А.В., Плыгун П.С., Попов О.И., Попова Т.Б.,
Прокудин В.А., Репина Н.В., Савченко Д.А., Саенко Д.Ю., Скуднева М.В.,
Спасская Т.А., Сторожева А.Н., Тихонова В.В., Харитонова Н.И.

P17 Развитие общества и науки в современных условиях : монография /
 М. И. Антипенко, Ю. В. Атнабаева, А. М. Афанасьев [и др.]. — Петрозаводск
 : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 362 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-471-5

DOI 10.46916/30122025-1-978-5-00215-471-5

В монографии рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями в обозначенных областях, предлагается новое видение ряда концептов. Издание может быть полезно научным работникам, специалистам-практикам, преподавателям всех уровней образования, интересующимся проблемами развития современной науки.

Авторы публикуемых работ несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты работ в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018K от 19.03.2018 г.

УДК 001.12

ББК 70

ISBN 978-5-00215-471-5

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2025

© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	5
Глава 1. СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО МАТЕМАТИКЕ	5
<i>Паршин Анатолий Васильевич, Егоров Никита Денисович</i>	
Глава 2. ЗАДАЧА О ПЛОСКОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ЭКРАНЕ	22
<i>Афанасьев Анатолий Михайлович</i>	
Глава 3. ФОРМИРОВАНИЕ СУБЪЕКТНОСТИ СТУДЕНТА КАК ВЫЗОВ ВРЕМЕНИ.....	59
<i>Попова Татьяна Борисовна, Голдина Ирина Игоревна, Иовлев Григорий Александрович</i>	
Глава 4. ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	74
<i>Буглова Мария Викторовна, Репина Наталья Владимировна, Жданов Владимир Николаевич</i>	
Глава 5. ЗАКОНОМЕРНОСТИ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СИЛЬНЕЙШИХ ПЛОВЦОВ МИРА	92
<i>Попов Олег Игоревич</i>	
Глава 6. ОЛИМПИАДА ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К РУССКОМУ ЯЗЫКУ (НА ПРИМЕРЕ ОЛИМПИАДЫ «ВРЕМЯ ГОВОРИТЬ ПО-РУССКИ» В НИУ «БЕЛГУ»).....	122
<i>Биль Ольга Николаевна</i>	
Глава 7. СПЕЦИФИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДМЕТНОГО КРУЖКА КАК ФОРМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	137
<i>Харитонова Наталья Игоревна</i>	
Глава 8. ВЫЯВЛЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАМПУСА НГУ	157
<i>Саенко Дмитрий Юрьевич, Скуднева Марина Валерьевна</i>	
РАЗДЕЛ II. СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: ПРОБЛЕМЫ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ	180
Глава 9. РАЗВИТИЕ НАУКИ ИСТОРИИ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	180
<i>Савченко Дмитрий Александрович</i>	

Глава 10. СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ: ОСОБЕННОСТИ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ	197
<i>Белогруд Игорь Николаевич</i>	
Глава 11. ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КООПЕРАЦИИ РОССИЙСКИХ ДИЗАЙН-ЦЕНТРОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ И КИТАЙСКИХ ФАБРИК-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ	234
<i>Музалевский Ярослав Юрьевич, Прокудин Владилен Андреевич</i>	
Глава 12. К ВОПРОСУ ОБ ОСПАРИВАНИИ СДЕЛОК ДОЛЖНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОСНОВАНИЯМ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМ ГЛАВОЙ III.1 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВЕ)».....	248
<i>Тихонова Виктория Владимировна, Сторожева Анна Николаевна, Дадаян Елена Владимировна</i>	
Глава 13. О ПОРЯДКЕ ИСПОЛНЕНИЯ ТЕКУЩИХ НАЛОГОВЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ БАНКРОТОМ-ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ УПЛАТЫ И ПРОБЕЛЫ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ	272
<i>Плыгун Полина Сергеевна, Васильева Евгения Григорьевна</i>	
Глава 14. ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ДВИЖИМЫХ И НЕДВИЖИМЫХ ВЕЩЕЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ	288
<i>Атнабаева Юлия Вилевна, Галяутдинова Лилия Юрьевна</i>	
Глава 15. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	304
<i>Антипенко Мария Ивановна</i>	
Глава 16. ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В ВЕТЕРИНАРИИ	339
<i>Дудин Павел Витальевич, Спасская Татьяна Аркадьевна, Воронкова Ольга Александровна, Габедава Маргарита Анатольевна</i>	

**РАЗДЕЛ I. СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 370

**Глава 1.
СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО МАТЕМАТИКЕ**

Паршин Анатолий Васильевич

профессор, к.ф.-м.н., профессор,

заслуженный работник высшей школы РФ

Егоров Никита Денисович

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия

им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Аннотация: В главе проводится анализ обучающих программ автоматизированного лабораторного практикума по математике, разработанного на кафедре математики ВУНЦ ВВС «ВВА» для выполнения первого задания лабораторных работ. Отмечается, что программы учебного назначения разработаны для реализации такого элемента обучения, как преподавание. Оно осуществляется обучающей программой в виртуальной форме в виде интерактивного диалога с контролем со стороны программы правильности выполнения обучающимися каждого шага изучаемого алгоритма. Отмечается, что приведенный опыт может быть полезен не только для изучения численных методов математики обучающимися военно-инженерных вузов, но и для обучения студентов гражданских инженерно-технических вузов.

Ключевые слова: лабораторный практикум, обучающие программы, автоматизация, преподавание, контроль, учение, Derive 6, операционный блок, ячейки памяти, панель инструментов, строка состояния.

**COMPOSITION AND FUNCTIONAL CAPABILITIES
OF THE TRAINING PROGRAMS FOR THE AUTOMATED
LABORATORY PRACTICAL TRAINING IN MATHEMATICS**

**Parshin Anatoly Vasilievich
Egorov Nikita Denisovich**

Abstract: This chapter analyzes the training programs for the automated laboratory practical course in mathematics, developed at the Department of Mathematics at the Military-Engineering Scientific Center of the Air Force «VVA» for completing the first assignment of laboratory work. It is noted that the training programs were designed to implement the teaching element of learning. It is noted that the given experience can be useful not only for studying numerical methods of mathematics by students of military engineering universities, but also for teaching students of civilian engineering and technical universities.

Key words: laboratory workshop, training programs, automation, teaching, control, learning, Derive 6, operating unit, memory cells, toolbar, status bar.

Теме повышения качества образования в вузе, с использованием в том числе методов автоматизации, посвящен ряд научных исследований [1-2]. Однако вопросы, связанные с созданием соответствующей информационной поддержки, в том числе в рамках системы автоматизации проведения лабораторных работ по изучению численных методов математики, практически не затрагиваются. На наш взгляд, этот пробел можно устранить путем разработки и использования в учебном процессе обучающих программ, которые позволяют интенсифицировать и повысить качество обучения численным методам.

В данной главе монографии рассматриваются состав и функциональные возможности обучающих программ автоматизированного лабо-

раторного комплекса, специально разработанного на кафедре математики ВУНЦ ВВС «ВВА» для выполнения на ПЭВМ лабораторных работ вычислительного практикума [3].

Как известно, обучение состоит из преподавания, контроля и учения (самостоятельной учебной работы обучающегося).

На лабораторных занятиях по математике с использованием ПЭВМ должны быть отработаны сразу все три составляющие обучения, так как возможность самостоятельного выполнения заданий на ПЭВМ всеми обучающимися в часы самоподготовки практически отсутствует в связи с недостаточным количеством в настоящее время компьютерных классов в высших учебных заведениях. Поэтому в ВУНЦ ВВС «ВВА» при проведении занятий по вычислительному практикуму реализуются сразу все три составные части обучения.

Преподавание происходит виртуально с помощью обучающих программ [4] через навязываемый обучающемуся сценарий диалога путем выполнения *первого задания* лабораторной работы, пошагово под руководством обучающей программы. При этом программы разработаны так, что правильность выполнения каждого шага контролируется.

Второе задание обучающийся выполняет уже самостоятельно в среде математической системы Derive 6, осуществляя самоконтроль выполняемых действий (реализация учения).

Кроме этого, обучающийся выполняет еще и *третье задание* по выработке умений решения математических задач в режиме пользователя с помощью встроенных функций компьютерной математической системы Derive 6.

Итоговый контроль приобретенных на занятии знаний и умений осуществляется традиционно в процессе приема преподавателем у обучающихся отчетов по выполненным работам.

При выполнении первого задания автоматизированный учебный лабораторный комплекс с помощью обучающих программ [4] обеспечивает:

- диалоговый режим обучения алгоритмам численных методов;
- автоматизацию выполнения необходимых математических действий;
- контроль правильности выполнения шагов изучаемого алгоритма;
- регистрацию количества ошибок, допускаемых обучаемым;
- визуально-графическое сопровождение выполнения лабораторных работ в виде графиков и диаграмм;
- предоставление справочной информации по изучаемым алгоритмам, разработанной в программной среде Help&Manual.

Отличительной особенностью этих программ является то, что в основу их разработки и методики применения заложен *принцип минимизации непроизводительных затрат учебного времени за счет автоматизации рутинных (помеховых) действий* при изучении алгоритмов численных методов.

Структурно обучающие программы для выполнения на ПЭВМ лабораторных работ по численным методам математики состоят из трех блоков:

- управляющего блока (реализует диалоговый режим обучения алгоритмам численных методов);
- операционного блока (реализует выполнение необходимых математических действий, осуществляет контроль правильности выполнения шагов изучаемого алгоритма, регистрирует количество допускаемых обучаемым ошибок и выполняет ряд других операций);
- блока визуально-графического сопровождения (реализует визуальное сопровождение выполнения лабораторной работы в виде построения графиков, диаграмм и т.п.).

Количество и содержание лабораторных работ вычислительного практикума сформированы из соображения минимальной достаточности на основе экспертного опроса.

При выполнении лабораторных работ обучаемому приходится взаимодействовать в основном с окном операционного блока.

Операционный блок программной оболочки разработан таким образом, чтобы с его помощью обучаемый смог освоить любой алгоритм численного метода математики, предусмотренный практикумом.

Данный блок предоставляет пользователю следующие возможности:

1. Производить четыре арифметических действия: сложение, вычитание, умножение, деление.
2. Находить степень положительного числа с произвольным показателем.
3. Вычислять значения функций $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = e^x$, $y = \ln x$, $y = |x|$, а также ряда других функций, встречающихся в той или иной лабораторной работе.
4. Производить обычное суммирование и суммирование квадратов чисел, находящихся в ячейках памяти данных.
5. Воспроизводить следующие константы: число π , число e .
6. Пользоваться датчиком случайных чисел, позволяющим генерировать случайные числа в интервале от 0 до 1.
7. Присваивать имена ячейкам памяти данных для придания им смыслового значения.
8. Пересылать числа из одной ячейки памяти в другую.
9. Вводить числа в ячейки памяти непосредственно (ручным набором).
10. Просматривать задание на лабораторную работу.
11. Выводить на экран монитора электронные варианты учебно-методических пособий к лабораторным работам вычислительного практикума по математике.
12. Вызывать инженерный калькулятор при необходимости осуществления самоконтроля правильности выполнения промежуточных математических действий с сохранением текущего содержимого ячеек памяти.

13. Вызывать программную среду математической системы Derive для продолжения выполнения в этой среде заданий лабораторных работ.

14. Переходить к следующему шагу изучаемого алгоритма в случае правильности выполнения текущего шага.

15. Начинать выполнение работы заново с самого начала с сохранением количества допущенных ошибок.

Окно операционного блока в своем составе имеет: строку меню; панель инструментов; поля ввода и отображения числовой информации, хранящейся в ячейках памяти операционного блока; поле отображения визуально-графического сопровождения; поле для вывода задания текущего шага изучаемого алгоритма; строку состояния.

Рассмотрим назначение некоторых элементов этого окна подробнее.

Назначение пунктов строки меню отражается в их наименованиях. Активизация пункта «Выход» приводит к закрытию окна операционного блока, а активизация остальных пунктов строки меню приводит к открытию соответствующих окон.

Для выполнения первого задания лабораторных работ необходимо сохранять, вводить и совершать действия над числами. Для этой цели служат ячейки памяти, которые подразделяются на два вида. К первому виду относятся ячейки памяти для хранения исходных данных и промежуточных результатов вычислений (память данных), организованные в виде таблицы, расположенной в левой части окна операционного блока (рис. 1).

Каждая ячейка памяти данных имеет два поля ввода: «Имя», «Значение». Первое поле ввода «Имя» служит при необходимости для разъяснения смысла числа, занесенного в поле «Значение».

При загрузке обучающей программы все ячейки памяти данных являются незаполненными. Так как количество ячеек памяти данных равно 99, а в отведенном для их отображения месте помещается содержимое только 10 ячеек, то справа от таблицы предусмотрена

линейка прокрутки данных. Она позволяет перемещать вверх или вниз видимую часть таблицы.

Второй вид ячеек памяти – это операционные ячейки, не имеющие изменяемых имен и расположенные в верхней части окна операционного блока: «Первый operand (X)», «Второй operand (Y)», «Результат действия». Операционные ячейки служат для получения и отображения результатов математических действий.

Отметим, что запись чисел в ячейки памяти можно осуществлять двумя способами: непосредственно (ручным набором) и пересылкой содержимого из другой ячейки.

Все вычисления в окне операционного блока осуществляются с использованием операционных ячеек памяти при помощи кнопок панели инструментов, расположенной в верхней части окна.

На этой панели первыми слева расположены кнопки двуместных операций (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение положительного числа в произвольную степень). Для выполнения этих операций требуются два операнда: operand X и operand Y. Для получения результата достаточно занести необходимые значения в operandы и нажать кнопку выбранного действия. Результат вычислений будет помещен в ячейку «Результат действия», причем предыдущее содержимое этой ячейки теряется.

Следующими на панели расположены кнопки, позволяющие выполнять одноместные операции: возводить число в квадрат, извлекать из него квадратный корень, вычислять значения экспоненциальной функции, находить натуральный логарифм и модуль числа. Для выполнения этих операций надо число, с которым производится действие, поместить в operand X и нажать на соответствующую кнопку панели. Полученный результат разместится в ячейке «Результат действия».

Далее следует кнопка вычисления значений функций, используемых при выполнении той или иной конкретной лабораторной работы.

Функций может быть несколько. Их список открывается после нажатия на правую часть специальной кнопки ().

Для операций обычного суммирования и суммирования квадратов массива чисел исходными данными служат числа, занесенные уже в ячейки памяти данных. Перед вычислением суммы и суммы квадратов необходимо выделить те значения ячеек памяти данных, которые должны участвовать в суммировании. Для выделения этих значений надо переключиться в режим выделения нажатием левой клавиши мыши на кнопку «Выделить элементы». Наводим указатель мыши на значение первой, выбранной для суммирования ячейки, и, удерживая левую клавишу мыши в нажатом состоянии, перемещаем указатель мыши к значению последней выбранной для суммирования ячейки, после чего клавишу мыши отпускаем. Все выделенные ячейки отображаются на экране синим фоном. Теперь нажатие кнопки «Сумма» приведет к появлению суммы выделенных значений ячеек памяти данных в ячейке «Результат действий», а нажатие кнопки «Сумма квадратов» приведет к вычислению суммы квадратов выделенных значений. Далее, для перехода в обычный режим работы мышки необходимо нажать на кнопку «Отменить выделение».

После кнопок, реализующих суммирование, расположены кнопки, позволяющие воспроизводить число π , число e и генерировать случайные числа в интервале от 0 до 1.

Следующими на панели инструментов расположены кнопки, позволяющие: просмотреть вариант задания на лабораторную работу, вывести на экран монитора электронный вариант учебно-методического пособия к выполняемой лабораторной работе, вызвать инженерный калькулятор и вызвать математическую систему Derive. Нажатие на любую из этих кнопок приводит к появлению на экране соответствующего окна.

Размеры кнопки «Контроль» увеличены для удобства работы, так как эта кнопка наиболее часто используется. При нажатии кнопки

«Контроль» происходит проверка на совпадение числа, содержащегося в ячейке памяти «Результат действия» с числом, вычисленным обучающей программой и являющимся ответом к заданию на данном шаге алгоритма изучаемого численного метода. Формулировка этого задания содержится в поле вывода, расположенном в нижней части окна операционного блока.

В случае, если ответ неверен, ЭВМ издает звуковой сигнал, выводит на экран окно с сообщением об ошибке и увеличивает на одну единицу количество ошибок, регистрируемое программой. Окно с сообщением об ошибке нужно закрыть нажатием на кнопку «OK», а свои вычисления произвести на текущем шаге заново. В случае, если ответ верен, на экран выводится окно с сообщением о правильности полученного результата и необходимости занести его в бланк отчета. После закрытия этого окна нажатием кнопки «OK» в нижней части окна операционного блока появится формулировка нового задания, отражающая следующий шаг алгоритма изучаемого численного метода. При этом в поле отображения визуально-графического сопровождения, расположенном в правой части окна операционного блока, произойдут изменения в соответствии с заданием на текущем шаге.

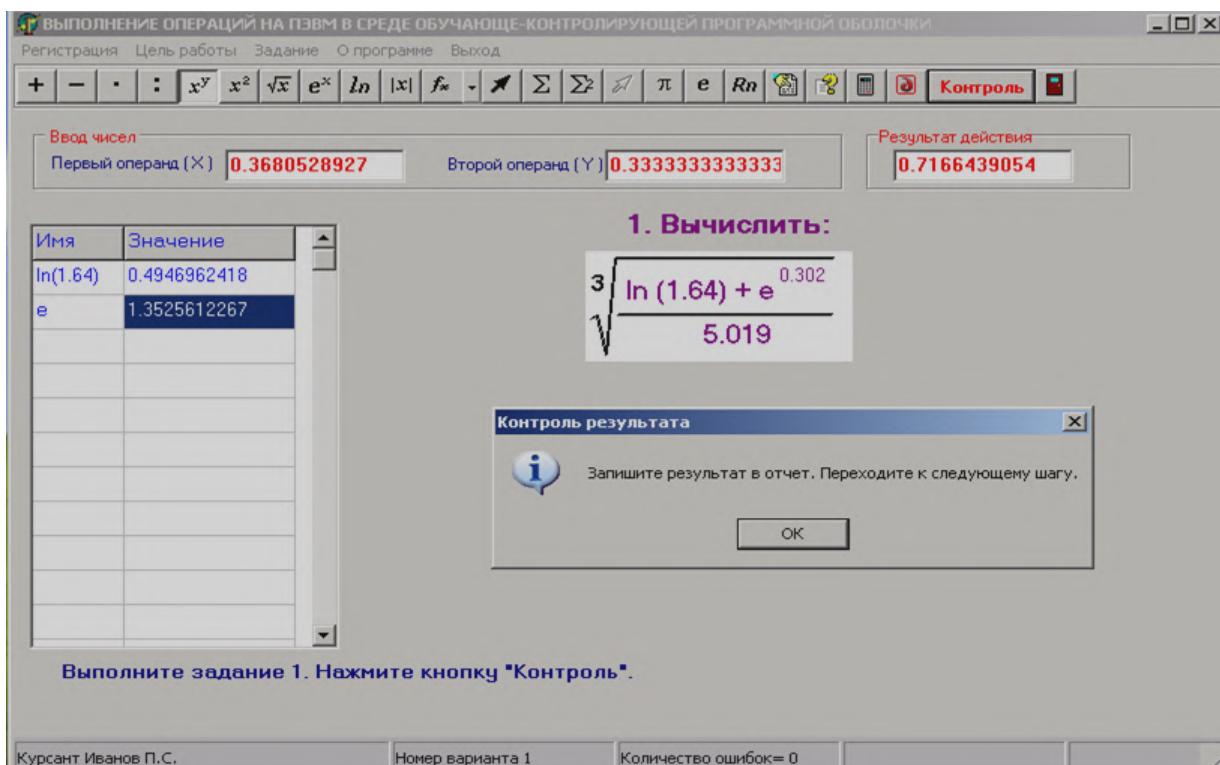
В случае успешного выполнения последнего шага в поле вывода задания появится надпись «Лабораторная работа выполнена. Позовите преподавателя».

Последней на панели инструментов расположена кнопка «Начало работы». Выполнение работы в окне операционного блока начинается с нажатия этой кнопки. Если нажать на данную кнопку в процессе выполнения лабораторного задания, то это позволит вернуться к первому шагу изучаемого алгоритма.

При выполнении лабораторной работы количество допущенных ошибок, фамилия исполнителя, номер варианта отображаются в самой нижней строке окна операционного блока – строке состояния.

Последние два поля строки состояния служат для отображения результатов реализации еще одной возможности обучающих программ, представляющей собой, по сути, педагогический инструмент преподавателя. При нажатии комбинации клавиш Alt+F1 в предпоследнем поле строки состояния отображается текущее контролируемое программой числовое значение, а в последнем – количество подобных нажатий. Таким образом, преподаватель может быстро проходить в автоматическом режиме работы программы последовательно все шаги изучаемого алгоритма численного метода и при необходимости запускать в действие обучающую программу с любого шага алгоритма.

Характерные скриншоты обучающих программ к 12 лабораторным работам автоматизированного учебного лабораторного комплекса по математике приведены на рис. 1– 12.



**Рис. 1. Выполнение операций на ПЭВМ
в среде обучающей программной оболочки**

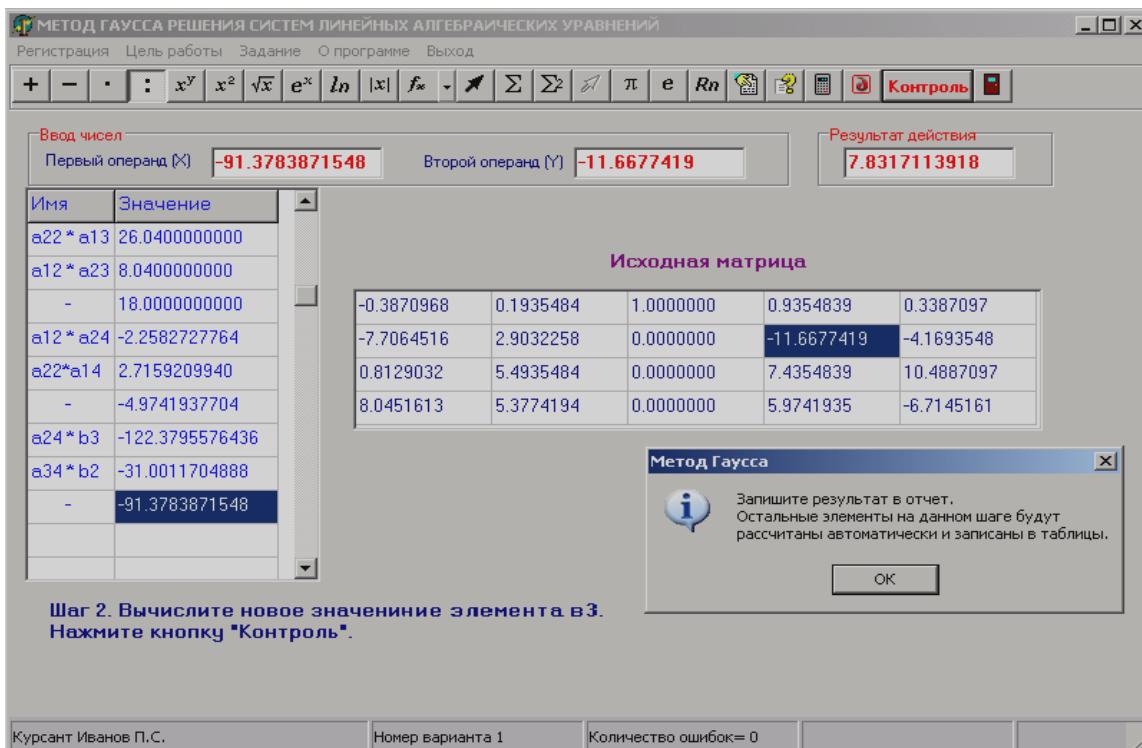


Рис. 2. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений

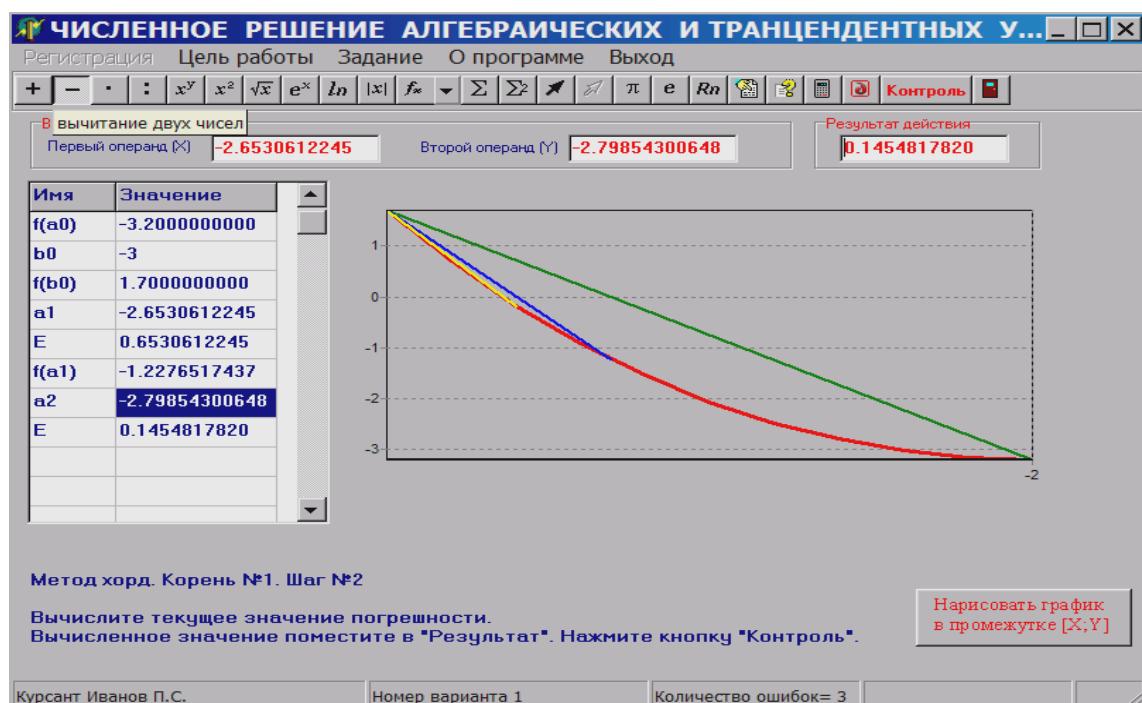


Рис. 3. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений

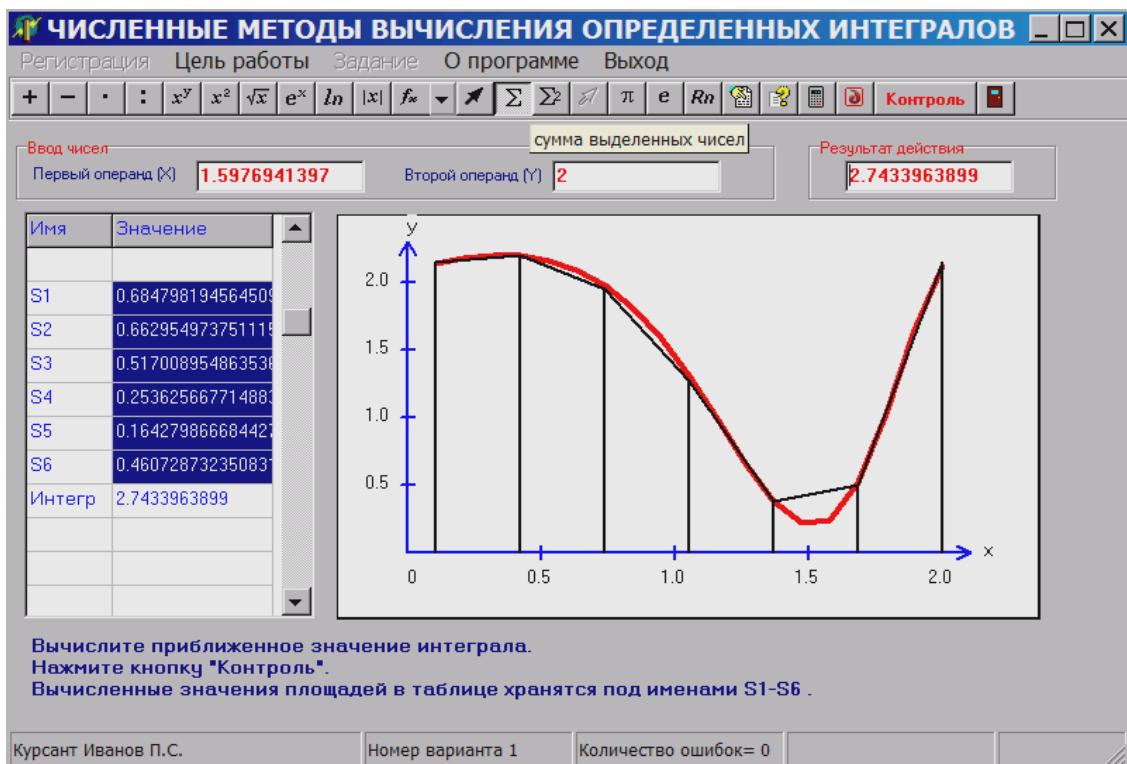


Рис. 4. Численные методы вычисления определенных интегралов

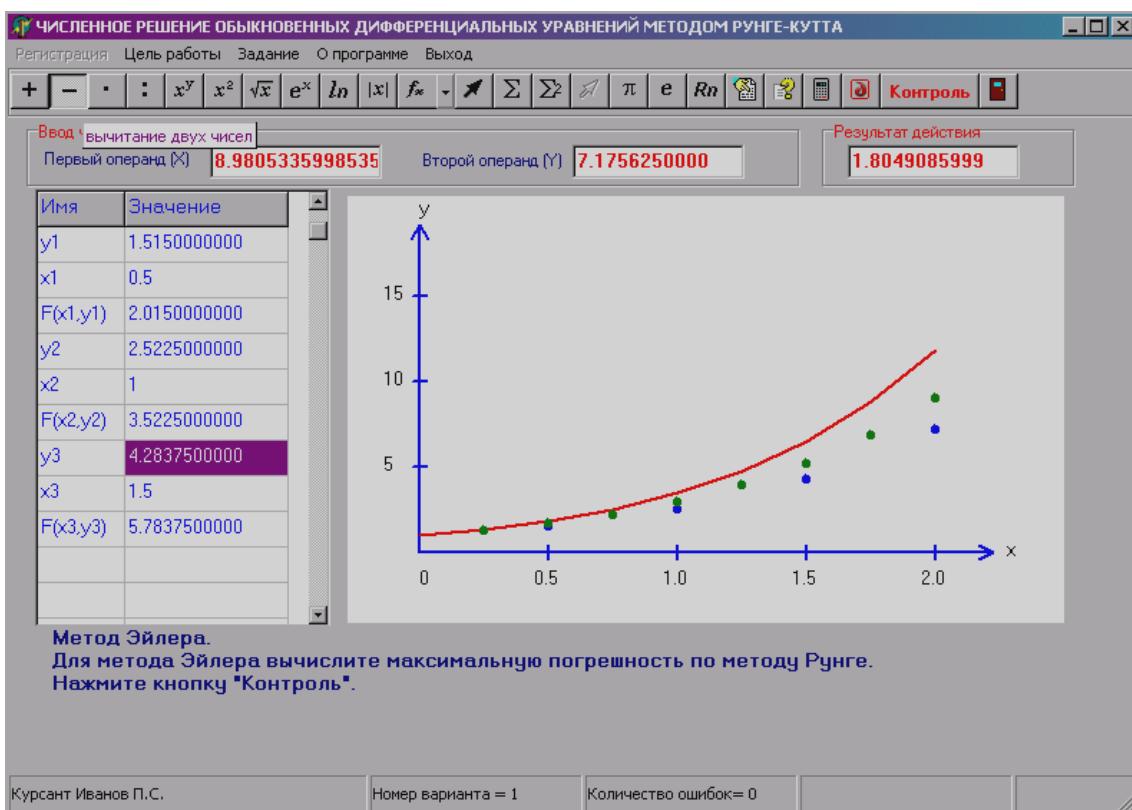


Рис. 5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

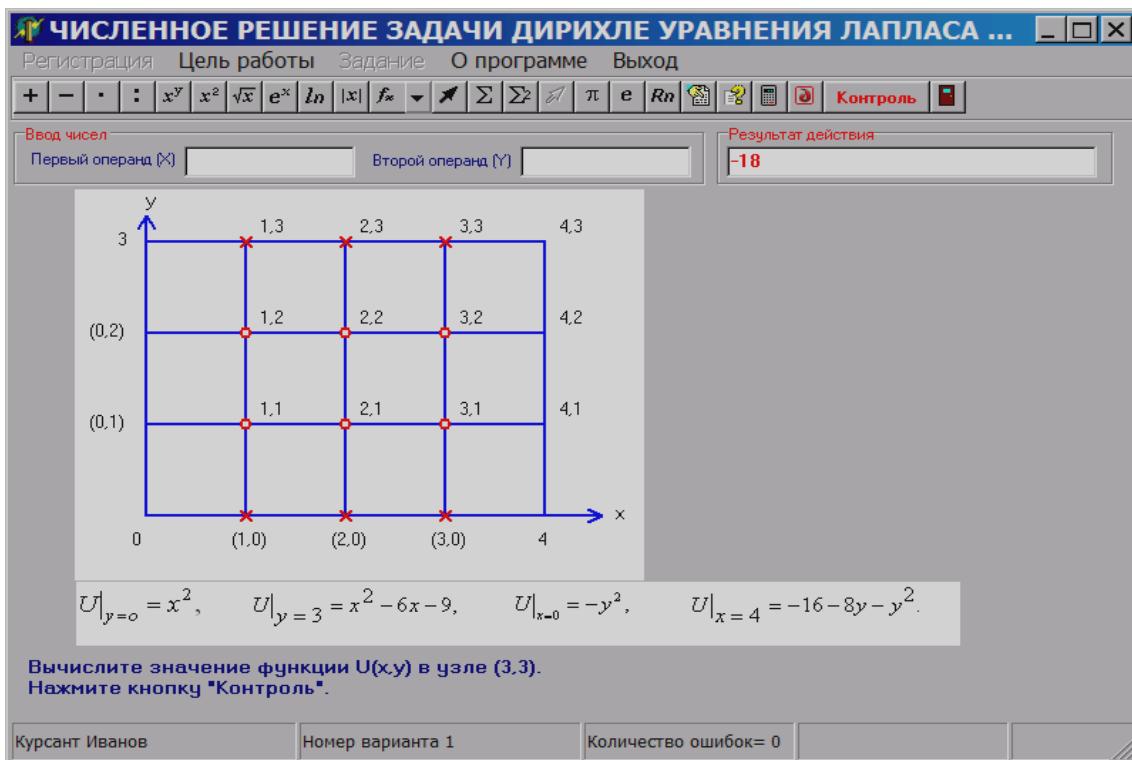


Рис. 6. Численное решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток

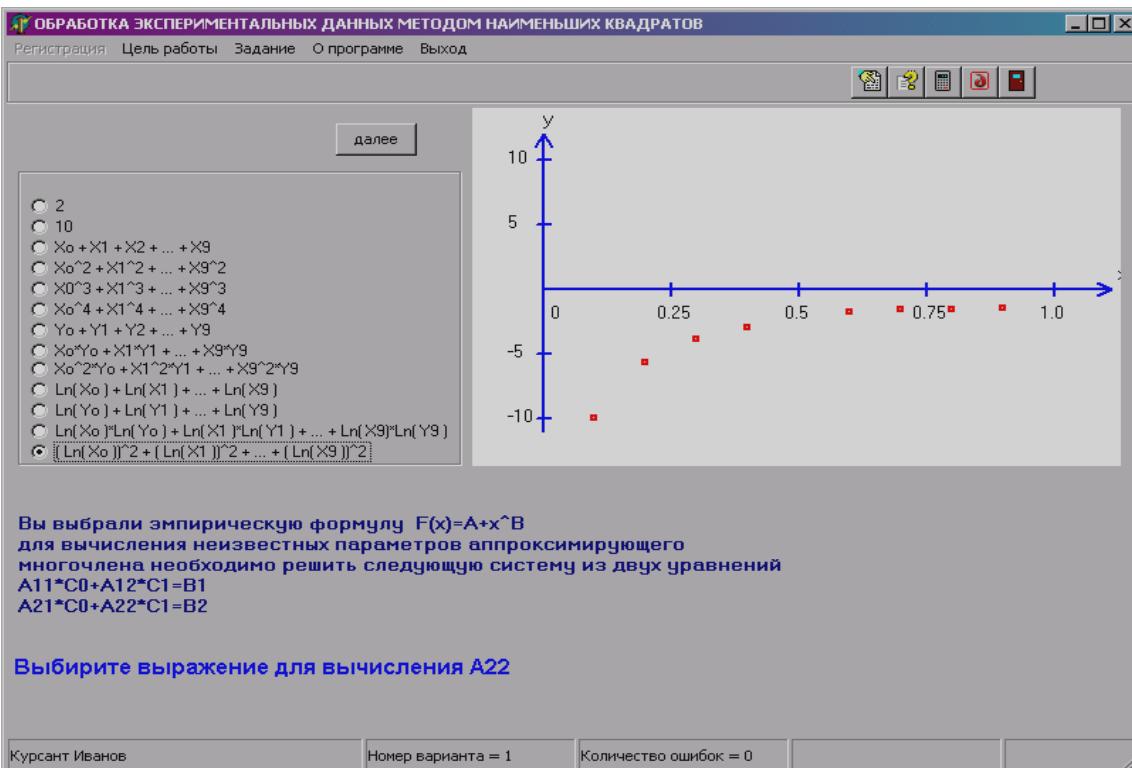


Рис. 7. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов

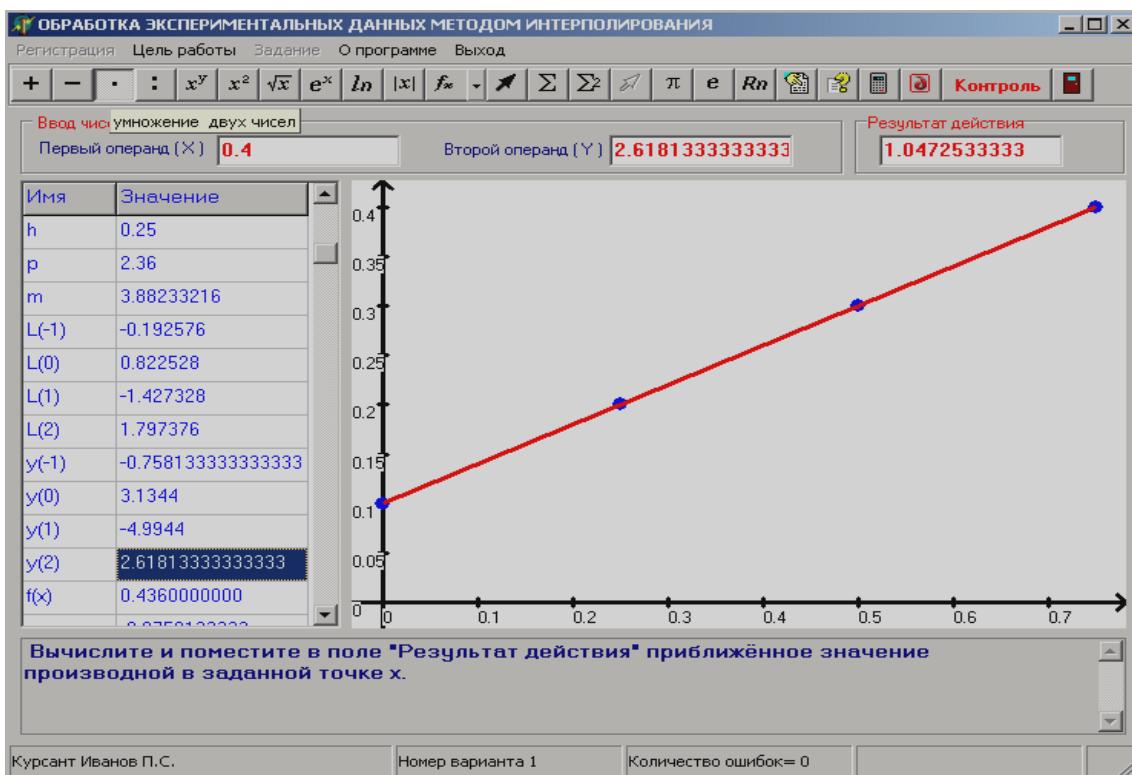


Рис. 8. Обработка экспериментальных данных методом интерполяции

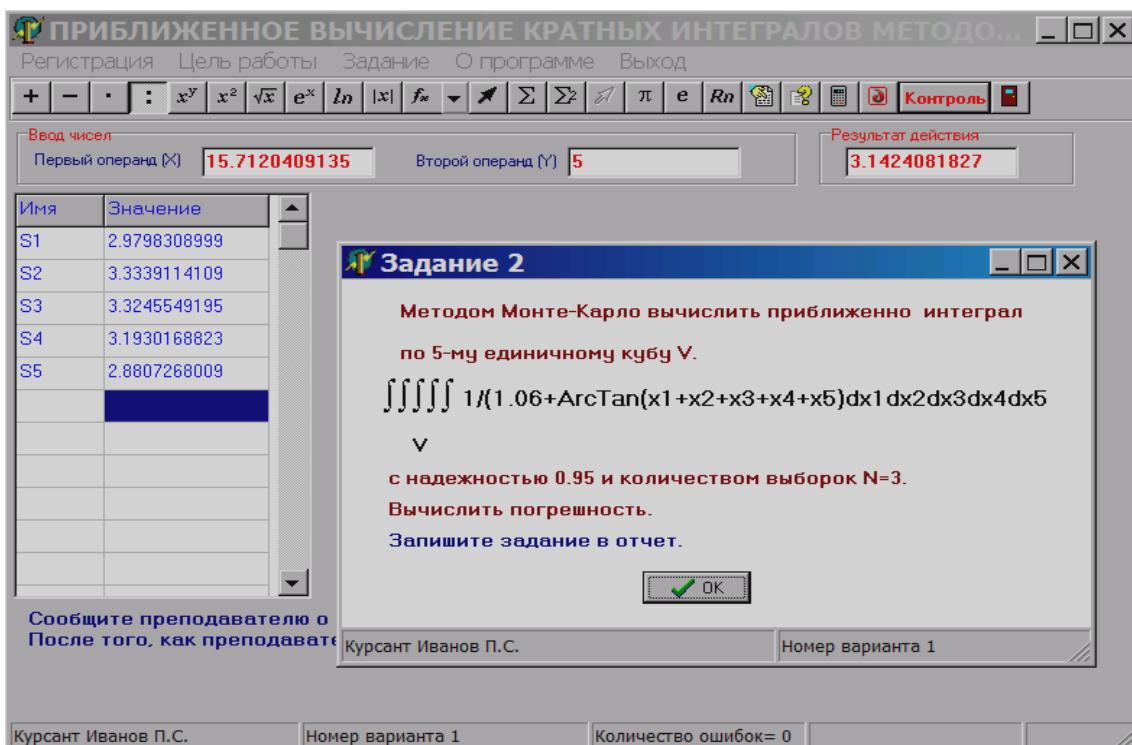


Рис. 9. Приближенное вычисление кратных интегралов методом Монте-Карло

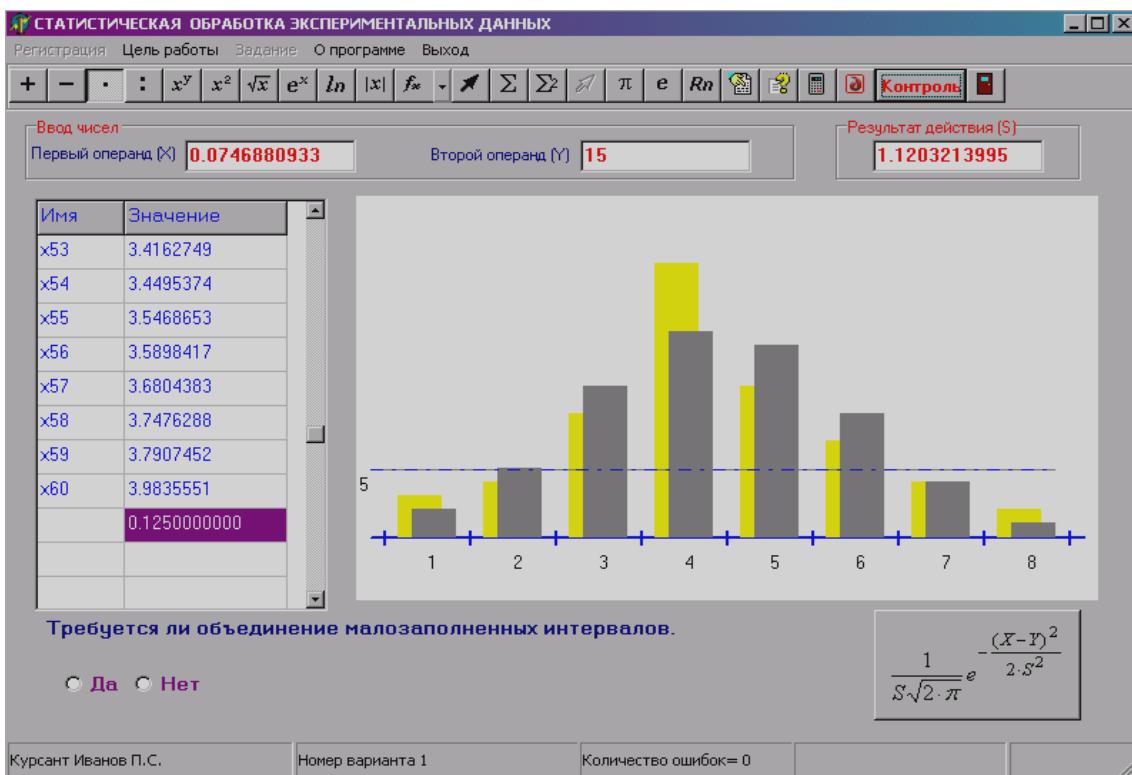


Рис. 10. Статистическая обработка экспериментальных данных

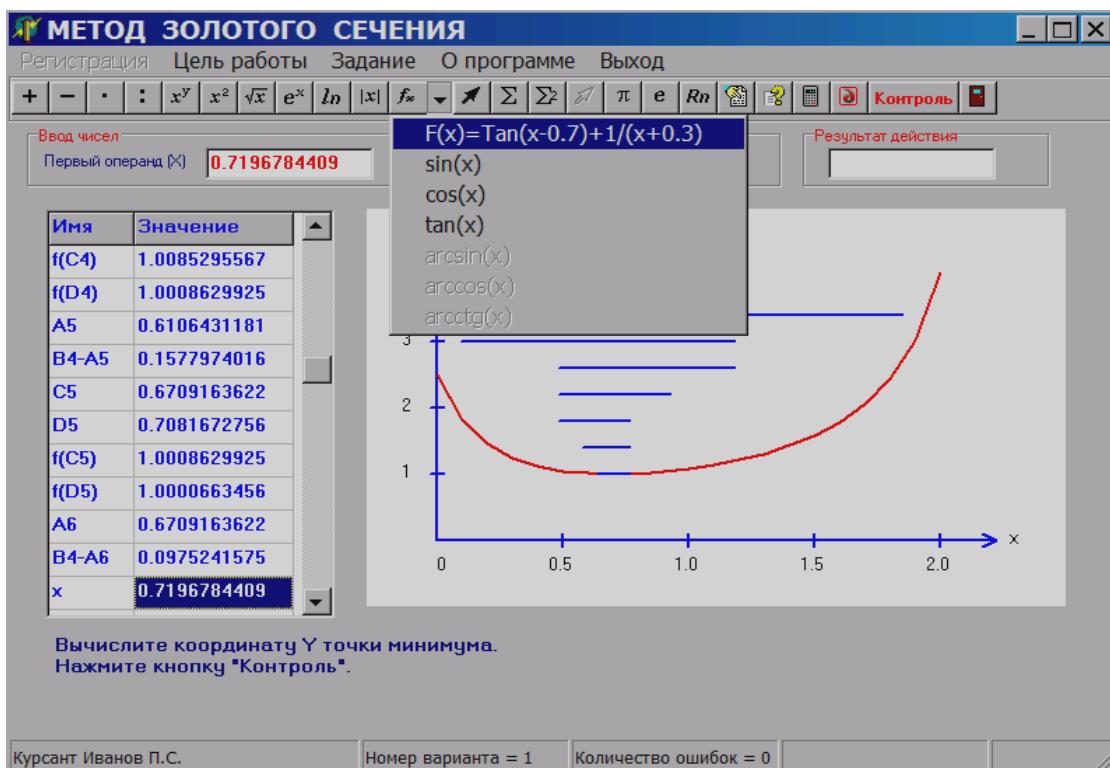
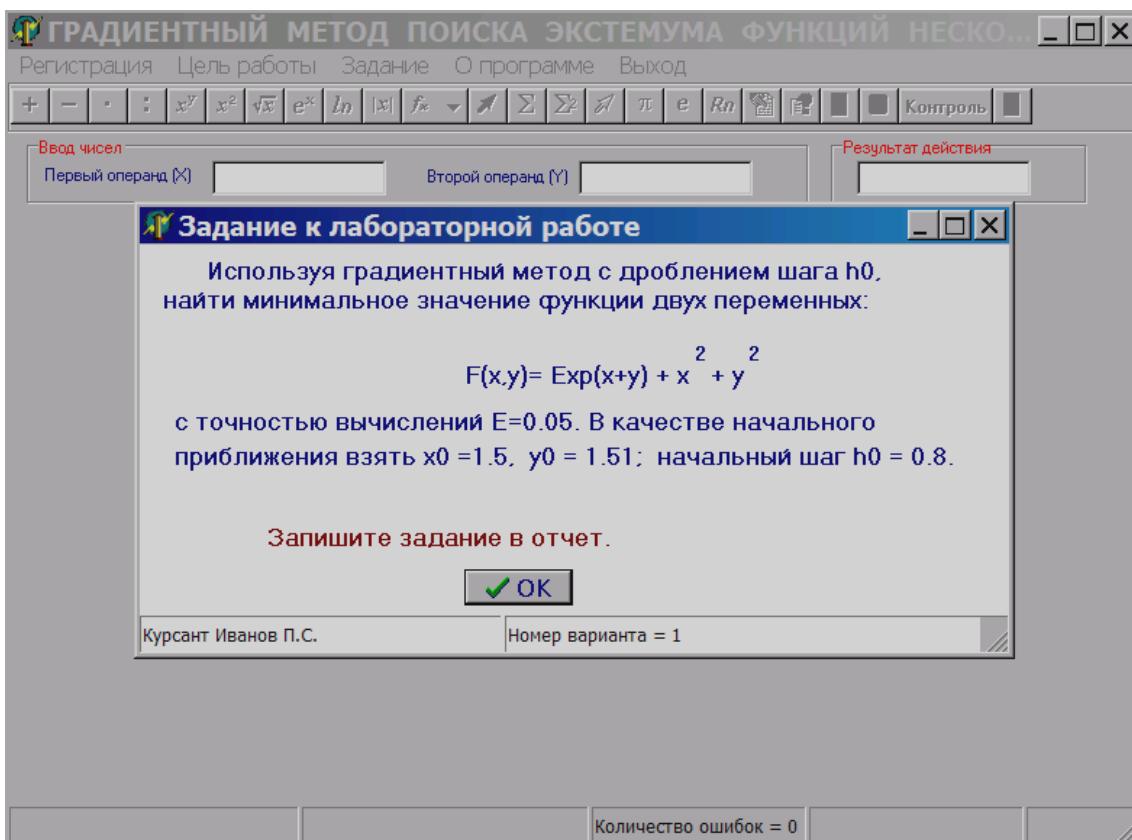


Рис. 11. Прямые методы поиска экстремума функций одной переменной



**Рис. 12. Градиентный метод поиска
экстремума функций нескольких переменных**

В заключение отметим, что автоматизированный лабораторный комплекс прошел многолетнюю апробацию при преподавании численных методов математики в ВУНЦ ВВС «ВВА», которая показала, что в целом автоматизация при выполнении всех трех заданий лабораторных работ повысила эффективность освоения обучающимися алгоритмов численных методов. Однако, как показала практика, при прохождении лабораторного практикума ряд обучающихся не успевают полностью справиться со всеми тремя заданиями лабораторных работ. Как выяснилось, основные затруднения у них вызывает выполнение первого задания лабораторных работ, выполняемого в обучающей программной оболочке. В связи с этим возникла необходимость в оказании помощи обучающимся при подготовке к выполнению первой части лабораторных работ. Сейчас на кафедре математики ВУНЦ ВВС «ВВА» осуществляется разработка комплекта программ учебного назна-

чения для автоматизированной подготовки обучающихся к выполнению первого задания лабораторных работ.

Хотим обратить внимание, что изложенный в главе материал будет полезен не только кафедрам математики военно-инженерных вузов, но и аналогичным кафедрам гражданских инженерно-технических вузов.

Список литературы

1. Паршин А.В. Математика. Основы автоматизированного вычислительного практикума: учебное пособие. – Воронеж: МО РФ. – 2008. – 332 с.
2. Рубин Ю.Б. Современное образование: качество, стандарты, инструменты: монография. – М.: Маркет ДС. – 2009. – 336 с. (Академическая серия).
3. Денисов Д.В. Автоматизация управления качеством образования в вузе // Прикладная информатика. – 2011. – №3(33). – С. 57 – 64.
4. Паршин А.В., Будаев Ю.И., Лебедев А.В. Численные методы математики. Лабораторный компьютерный практикум для инженерно-технических вузов // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007611071, зарегистрировано 14 марта 2007 г. – М.: Роспатент. – 70 с.

© Паршин А.В., Егоров Н.Д.

Глава 2.
ЗАДАЧА О ПЛОСКОМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ЭКРАНЕ

Афанасьев Анатолий Михайлович

д.т.н., доцент, профессор

ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

Аннотация: Рассмотрена классическая для электродинамики задача о прохождении плоской гармонической электромагнитной волны сквозь плоский однородный слой материала. Одним из применений полученных результатов может быть теория электромагнитного экранирования, для которой расчет коэффициентов отражения и пропускания плоского электромагнитного экрана с полным основанием может быть назван основной задачей.

Для решения этой задачи использован подход, при котором прошедшая в слой материала волна испытывает многоократные внутренние отражения, и при каждом таком отражении происходит частичное проникновение волны наружу, в воздушные среды, которые находятся слева и справа от слоя. Каждый акт отражения и частичного проникновения описывается формулами Френеля, а из прошедших в воздушные среды волн путем их суммирования получаются результирующие волны отраженная и прошедшая.

Полученные с помощью такого алгоритма решения имеют вид бесконечных рядов и представляют коэффициенты отражения и пропускания как функции частоты, так и комплексного показателя преломления материала экрана и его толщины. Первые члены рядов могут быть использованы для построения решения задачи об электромагнитном экране в необходимом приближении. Суммирование рядов позволяет придать формулам конечный вид, содержащий тригонометрические функции от комплексных переменных.

Имеющиеся в литературе формулы для коэффициентов отражения и пропускания плоского электромагнитного экрана в качестве характеристик материала экрана содержат вещественные и независящие от частоты диэлектрическую проницаемость и электропроводность. Такая модель материала может быть использована только на низких частотах. В предлагаемой работе в качестве характеристики материала выступает зависящая от частоты и температуры комплексная эквивалентная диэлектрическая проницаемость, использование которой в качестве электромагнитной модели вещества низкими частотами не ограничено.

Ключевые слова: уравнения Максвелла, гармоническое поле, плоская волна, электромагнитный экран, эквивалентная диэлектрическая проницаемость, формула Дебая, показатель преломления, глубина проникновения, формулы Френеля, коэффициенты отражения и пропускания.

THE PROBLEM OF A FLAT ELECTROMAGNETIC SCREEN

Afanasyev Anatoly Mikhailovich

Abstract: The classical electrodynamic problem of the passage of a plane harmonic electromagnetic wave through a flat homogeneous layer of material is considered. One of the applications of the obtained results may be the theory of electromagnetic shielding, for which the calculation of the reflection and transmission coefficients of a flat electromagnetic shield can justifiably be called the main task.

To solve this problem, an approach was used in which a wave passing through a layer of material experiences multiple internal reflections, and with each such reflection, the wave partially penetrates outward into the air media to the left and right of the layer. Each act of reflection and partial penetration is described by Fresnel formulas, and from the waves that have passed into

the air media, the resulting reflected and transmitted waves are obtained by summing them.

The solutions obtained using this algorithm have the form of infinite series and represent the reflection and transmission coefficients as a function of both frequency and the complex refractive index of the screen material and its thickness. The first terms of the series can be used to construct a solution to the electromagnetic screen problem in the required approximation. The summation of the series makes it possible to give formulas a finite form containing trigonometric functions of complex variables.

The formulas available in the literature for the reflection and transmission coefficients of a flat electromagnetic shield as characteristics of the screen material contain real and frequency-independent dielectric permittivity and electrical conductivity. This material model can only be used at low frequencies. In the proposed work, the frequency- and temperature-dependent complex equivalent dielectric constant acts as a characteristic of the material, the use of which is not limited to low frequencies as an electromagnetic model of matter.

Key words: Maxwell's equations, harmonic field, plane wave, electromagnetic shield, equivalent dielectric constant, Debye formula, refractive index, penetration depth, Fresnel formulas, reflection and transmission coefficients.

Введение

В литературе по электродинамике при рассмотрении свойств электромагнитных волн традиционно рассматривается задача Френеля о прохождении плоской гармонической волны через границу раздела двух однородных полупространств. Естественным продолжением такого рассмотрения была бы задача о прохождении плоской волны сквозь плоский однородный слой материала. Несмотря на очевидную познавательную важность этой задачи, должного внимания к ней в литературе до сих пор не уделено, что позволяет считать проводимый

ниже анализ актуальным. Из имеющихся результатов, относящихся к проводимому исследованию, можно отметить следующие:

[1, с. 412-413] – в общем виде рассматривается задача о прохождении света сквозь плоский слой материала 1, по одну сторону от которого находится вакуум, а по другую сторону – материал 2;

[2, с. 581-585] – в рамках проблем оптики рассчитываются коэффициенты отражения и пропускания однородного слоя с поглощением;

[3, с. 449-453] – исследуются осцилляции коэффициентов отражения и пропускания при прохождении электромагнитных волн сантиметрового диапазона сквозь слой материала сравнимой с длиной волны толщины;

[4, с. 111-112] – на основе аналогии с задачей для длинной линии (задача об отражении волны от стыка двух линий передачи с различными волновыми сопротивлениями) выводится формула для коэффициента отражения диэлектрического слоя без потерь;

[5] – рассчитываются электромагнитное поле внутри неоднородного слоя с поглощением и связанная с этим полем плотность потерь электромагнитной энергии;

[6, с. 364-370] – приводятся различные упрощенные формулы, позволяющие рассчитывать характеристики плоского электромагнитного экрана в первом приближении.

Разумеется, что наибольшего внимания заслуживают результаты, полученные авторами фундаментальных монографий [1-3]. Но в работе [1] формула для коэффициента пропускания не приводится, рассчитывается только коэффициент отражения, причем он выражается не непосредственно через входные данные задачи, к числу которых относятся и характеристики материалов 1 и 2, а через коэффициенты отражения при падении света из вакуума на полубесконечные среды из материалов 1 и 2 (коэффициенты Френеля). В этой ситуации расчет коэффициента пропускания с помощью полученных в монографии формул простыми средствами оказывается невозможным и требует

обстоятельного исследования. Что же касается работ [2, 3], важным обстоятельством в них является то, что справедливость приводимых авторами формул ограничена диапазоном низких частот, в котором электромагнитные свойства материалов могут быть заданы тремя вещественными постоянными – диэлектрической проницаемостью, магнитной проницаемостью и электропроводностью. Но на высоких частотах, как известно, моделирование усложняется, и вместо этих трех вещественных постоянных вводят три комплексные функции частоты и температуры – комплексную диэлектрическую проницаемость, магнитную проницаемость и электропроводность. В уравнения Максвелла для спектров первая и третья из этих функций входят в комбинации, которую называют комплексной эквивалентной диэлектрической проницаемостью. Именно эта величина, а также комплексная магнитная проницаемость – частотные характеристики материала – и должны представлять материал во всех формулах, полученных из уравнений Максвелла, в том числе и в формулах для коэффициентов отражения и пропускания плоского электромагнитного экрана. Обобщение такого рода и будет произведено в настоящей работе.

Традиционный подход к анализу задачи об электромагнитном экране основан на построении решений уравнений Максвелла в трех областях – внутренности слоя и двух полупространств по обе стороны от него – при дополнительном требовании, чтобы эти решения удовлетворяли условиям сопряжения на границах материала. В настоящей статье для расчетов будет применен другой подход. Он основан на следующем представлении. Прошедшая внутрь материала волна испытывает многократные отражения от его границ, постепенно затухая за счет поглощения материалом и за счет того, что при каждом взаимодействии с границей волна разделяется на отраженную и на прошедшую. Из этих прошедших за границы материала волн с помощью процедуры суммирования формируются итоговые волны – отраженная и прошедшая. Для получения результата используется известный экспоненциальный закон затухания плоской волны в однородной среде,

а также формулы Френеля, связывающие комплексные амплитуды волн падающей, прошедшей и отраженной.

Изложение материала имеет отправной точкой уравнения Максвелла. Для всех используемых при расчете формул указываются процедура их вывода, условия применимости и точный смысл всех входящих в них переменных, который зависит от модели вещества, частотного диапазона, используемой системы единиц и принятой зависимости от времени в методе комплексных амплитуд.

Уравнения Максвелла и материальные уравнения

Будем говорить об установившемся гармоническом электромагнитном поле в линейной изотропной однородной среде.

Любая из компонент любого из векторов поля изменяется во времени t в любой точке пространства M по гармоническому закону с одной и той же частотой ω . Сопоставим x -компоненте электрического поля $E_x(M, t)$ ее комплекс $\dot{E}_x(M)$ с помощью правила

$$E_x(M, t) = E_x(M) \cdot \sin[\omega t + \phi_x(M)] \leftrightarrow \dot{E}_x(M) = E_x(M) \cdot \exp[i\phi_x(M)].$$

Здесь i – мнимая единица, а точкой сверху обозначен комплексный характер величины. Образовав по такому же правилу комплексы $\dot{E}_y(M), \dot{E}_z(M)$, введем *комплексный вектор*

$$\dot{\mathbf{E}}(M) = (\dot{E}_x(M), \dot{E}_y(M), \dot{E}_z(M)).$$

Применив аналогичную процедуру к другим векторам поля – индукции электрического поля, индукции магнитного поля, напряженности магнитного поля и плотности свободных токов – введем отвечающие им комплексные векторы

$$\dot{\mathbf{D}}(M), \dot{\mathbf{B}}(M), \dot{\mathbf{H}}(M), \dot{\mathbf{j}}_{c6}(M).$$

Материальные уравнения, связывающие комплексные векторы друг с другом, имеют в системе СИ следующий вид:

$$\dot{\mathbf{D}}(M) = \epsilon_0 \dot{\epsilon}(\omega) \cdot \dot{\mathbf{E}}(M), \quad \dot{\mathbf{B}}(M) = \mu_0 \dot{\mu}(\omega) \cdot \dot{\mathbf{H}}(M), \quad \dot{\mathbf{j}}_{c6}(M) = \dot{\sigma}(\omega) \cdot \dot{\mathbf{E}}(M). \quad (1)$$

Здесь функции $\dot{\epsilon}(\omega), \dot{\mu}(\omega), \dot{\sigma}(\omega)$ – это комплексные диэлектрическая проницаемость, магнитная проницаемость и электропроводность,

которые называют также частотными характеристиками среды. Их запись в алгебраическом виде выглядит так:

$$\dot{\varepsilon}(\omega) = \varepsilon'(\omega) - i\varepsilon''(\omega); \quad \dot{\mu}(\omega) = \mu'(\omega) - i\mu''(\omega); \quad \dot{\sigma}(\omega) = \sigma'(\omega) - i\sigma''(\omega). \quad (2)$$

Кроме частоты ω , в формулы для частотных характеристик среды входит обычно еще и температура материала T . Нахождение этих функций для различных материалов осуществляется большей частью опытным путем [7, с. 735-770; 8, с. 326-344; 9, с. 426]. Существует также обширная литература, в которой указанные зависимости выводятся теоретически [7; 10; 11].

Первое и второе уравнения Максвелла, записанные с использованием комплексных векторов и комплексных характеристик сред, имеют следующий вид [3]:

$$\begin{cases} \operatorname{rot} \dot{\mathbf{H}}(M) = \dot{\sigma}(\omega) \cdot \dot{\mathbf{E}}(M) + i\omega\epsilon_0 \dot{\varepsilon}(\omega) \dot{\mathbf{E}}(M); \\ \operatorname{rot} \dot{\mathbf{E}}(M) = -i\omega\mu_0 \dot{\mu}(\omega) \dot{\mathbf{H}}(M). \end{cases} \quad (3)$$

Зависимость от времени здесь принимается в виде $\exp(i\omega t)$. Уравнения для дивергенций полей, т.е. третье и четвертое уравнения Максвелла, являются в данном случае следствиями первых двух уравнений и выглядят так:

$$\operatorname{div} \dot{\mathbf{E}}(M) = 0; \quad \operatorname{div} \dot{\mathbf{H}}(M) = 0.$$

Первое уравнение системы (3) может быть переписано в виде

$$\operatorname{rot} \dot{\mathbf{H}}(M) = i\omega\epsilon_0 \dot{\tilde{\varepsilon}}(\omega) \dot{\mathbf{E}}(M), \text{ где } - \quad (4)$$

$$\dot{\tilde{\varepsilon}}(\omega) = \dot{\varepsilon}(\omega) - i \frac{\dot{\sigma}(\omega)}{\omega\epsilon_0} - \quad (5)$$

новая частотная характеристика среды, которую называют комплексной эквивалентной диэлектрической проницаемостью. Подставляя (2) в (5), получим

$$\begin{aligned} \dot{\tilde{\varepsilon}}(\omega) &= \tilde{\varepsilon}'(\omega) - i\tilde{\varepsilon}''(\omega); \\ \tilde{\varepsilon}'(\omega) &= \varepsilon'(\omega) - \frac{\sigma''(\omega)}{\omega\epsilon_0}; \quad \tilde{\varepsilon}''(\omega) = \varepsilon''(\omega) + \frac{\sigma'(\omega)}{\omega\epsilon_0}. \end{aligned} \quad (6)$$

С помощью этой формулы новая частотная характеристика $\dot{\tilde{\varepsilon}}(\omega)$ выражается через введенные выше частотные характеристики $\dot{\varepsilon}(\omega), \dot{\sigma}(\omega)$.

Впрочем, с повышением частоты независимое опытное определение входящих в (6) четырех функций

$$\varepsilon'(\omega), \varepsilon''(\omega), \sigma'(\omega), \sigma''(\omega)$$

постепенно становится невозможным [12, с. 560; 13, с. 13], а непосредственному измерению поддаются лишь две образованные из них функции $\tilde{\varepsilon}'(\omega)$ и $\tilde{\varepsilon}''(\omega)$, т.е. действительная и мнимая части эквивалентной диэлектрической проницаемости $\tilde{\varepsilon}(\omega)$, которые и указывают в справочной литературе.

Важно отметить, что за редкими исключениями перечисленные здесь функции

$$\varepsilon'(\omega), \varepsilon''(\omega), \mu'(\omega), \mu''(\omega), \sigma'(\omega), \sigma''(\omega), \tilde{\varepsilon}'(\omega), \tilde{\varepsilon}''(\omega)$$

всегда оказываются *положительными*, и, значит, комплексные переменные (2) и (6) всегда будут располагаться на комплексной плоскости в IV квадранте.

В литературе можно найти и другой подход к изложению исходных уравнений электродинамики для гармонических полей, когда зависимость от времени принимается в виде $\exp(-i\omega t)$ [2; 3; 10; 13]. Это приводит к некоторому изменению в обозначениях. Обсуждение относящихся к этому вопросов можно найти в [13, с. 10-14, 32-35].

Моделирование диэлектрической проницаемости

Установление частотных характеристик материала является весьма сложной задачей как в экспериментальной области, так и в области теоретической. Далее при рассмотрении конкретных примеров мы будем использовать классическую модель комплексной диэлектрической проницаемости, *модель Дебая*. Она дает неплохое приближение к наблюдаемым на опыте зависимостям для *полярных* диэлектриков при частотах, не превышающих несколько десятков ГГц. Формулы Дебая выглядят так [7]:

$$\begin{aligned} \dot{\varepsilon}(\omega) &= \varepsilon'(\omega) - i\varepsilon''(\omega); \\ \varepsilon'(\omega) &= \varepsilon_\infty + \frac{\varepsilon - \varepsilon_\infty}{1 + \omega^2\tau^2}; \quad \varepsilon''(\omega) = \omega\tau \frac{\varepsilon - \varepsilon_\infty}{1 + \omega^2\tau^2}. \end{aligned} \tag{7}$$

Здесь ϵ – низкочастотная проницаемость; ϵ_∞ – высокочастотная проницаемость; τ – время релаксации. Первый и третий из перечисленных параметров обычно зависят от температуры.

Графики входящих в формулы (7) функций частоты показаны на рис. 1.

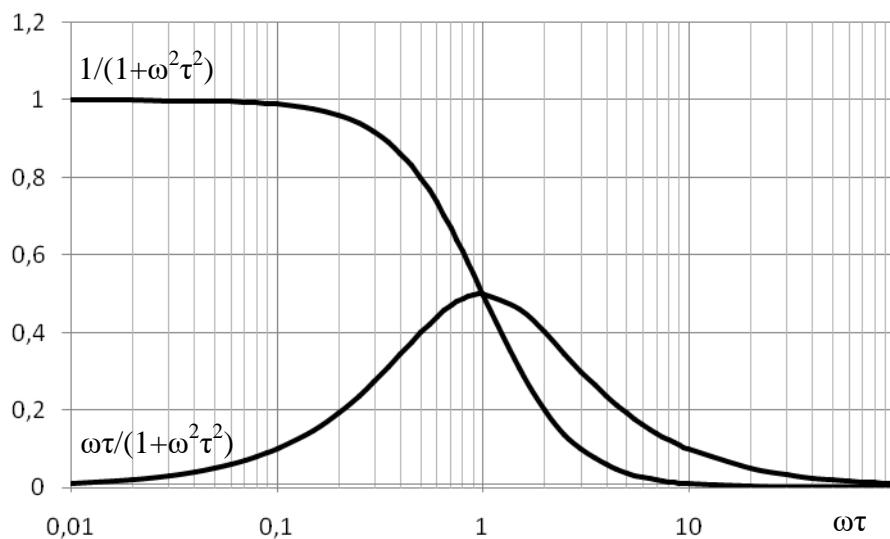


Рис. 1. Графики функций частоты, входящих в (7)

На рис. 2 произведено построение по формулам Дебая для пресной воды. Для переменных, входящих в формулы, были приняты следующие значения [7]:

$$\epsilon_\infty = 5,5; \quad \epsilon = 186 - \alpha \cdot T; \quad \tau = \tau_0 \cdot \exp(E/kT). \quad (8)$$

Здесь $\alpha=0,361 \text{ 1/K}$; $\tau_0=6,47 \cdot 10^{-15} \text{ с}$; $E=2,98 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$; k – постоянная Больцмана; T – температура в К.

Обратимся теперь к эквивалентной диэлектрической проницаемости. Исходя из формул (6) и (7), запишем

$$\tilde{\epsilon}'(\omega) = \epsilon_\infty + \frac{\epsilon - \epsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2} - \frac{\sigma''(\omega)}{\omega \epsilon_0}; \quad \tilde{\epsilon}''(\omega) = \omega \tau \frac{\epsilon - \epsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2} + \frac{\sigma'(\omega)}{\omega \epsilon_0}.$$

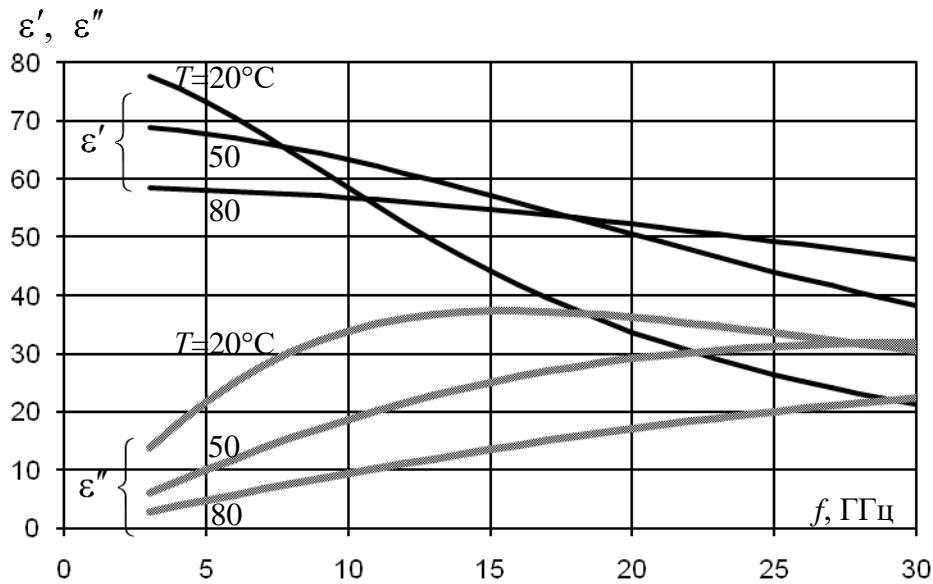


Рис. 2. Диэлектрическая проницаемость пресной воды в диапазоне СВЧ при различных температурах T

Как известно, для большинства материалов вплоть до очень высоких частот комплексную проводимость можно считать вещественной и независящей от частоты, т.е. мы вправе принять

$$\dot{\sigma}(\omega) = \sigma' = \text{const} \equiv \sigma.$$

Тогда из последней формулы получим

$$\tilde{\epsilon}'(\omega) = \epsilon_\infty + \frac{\epsilon - \epsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2}; \quad \tilde{\epsilon}''(\omega) = \omega \tau \frac{\epsilon - \epsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2} + \frac{\sigma}{\omega \epsilon_0}. \quad (9)$$

Будем говорить, что это эквивалентная диэлектрическая проницаемость *в форме Дебая*. Эту общую, справедливую для произвольной частоты формулу для случаев низких и высоких частот можно упростить. Рассмотрим этот вопрос. Критерием, позволяющим говорить о частотах низких и высоких, будем считать соотношение между первым и вторым слагаемыми в формуле для $\tilde{\epsilon}''(\omega)$. Обозначив их как ϵ_1 (обусловливает потери электромагнитной энергии за счет токов поляризации) и ϵ_2 (обусловливает потери за счет токов проводимости), рассмотрим их отношение

$$p(\omega) = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\omega^2 \tau^2}{1 + \omega^2 \tau^2} \alpha, \quad \alpha \equiv \frac{\varepsilon_0(\varepsilon - \varepsilon_\infty)}{\sigma \tau}. \quad (10)$$

Функция $p(\omega)$ начинается с нуля и, монотонно возрастающая, стремится к пределу

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} p(\omega) = \alpha,$$

причем после подстановки в формулу (10) численных значений ε , ε_∞ , σ и τ , отвечающих конкретному материалу, мы всегда будем получать $\alpha >> 1$. Определим теперь из формулы (10) частоту ω_h такую, что $p(\omega_h) = p_h$, где $p_h << 1$ – заданное число. Тогда при $\omega < \omega_h$ будет $p < p_h << 1$, что означает $\varepsilon_1 << \varepsilon_2$, и потому слагаемое ε_1 в формуле (9) можно будет опустить. Кроме того, поскольку $\alpha >> 1$, то, согласно (10), при указанных частотах выполнить условие $p < 1$ можно лишь при выполнении неравенства $\omega \tau << 1$. Но тогда очевидным образом упрощается и первая из формул (9), и мы получаем следующий результат:

$$\tilde{\varepsilon}'(\omega) = \varepsilon = \text{const}; \quad \tilde{\varepsilon}''(\omega) = \frac{\sigma}{\omega \varepsilon_0}; \quad f < f_h. \quad (11)$$

Здесь f_h – частота в герцах, отвечающая круговой частоте ω_h . Это граница области *низких* частот.

Аналогичным образом найдем из формулы (10) частоту ω_b такую, что $p(\omega_b) = p_b$, где $p_b >> 1$ – заданное число. Тогда при $\omega > \omega_b$ будет $p > p_b >> 1$, что означает $\varepsilon_1 >> \varepsilon_2$, и потому слагаемое ε_2 в формуле (9) можно будет опустить. Формула (9) в этом случае станет такой:

$$\tilde{\varepsilon}'(\omega) = \varepsilon_\infty + \frac{\varepsilon - \varepsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2}; \quad \tilde{\varepsilon}''(\omega) = \omega \tau \frac{\varepsilon - \varepsilon_\infty}{1 + \omega^2 \tau^2}; \quad f > f_b. \quad (12)$$

Здесь f_b – частота в герцах, отвечающая круговой частоте ω_b . Это граница области *высоких* частот.

Отметим, сопоставляя эту формулу с (7), что в области высоких частот эквивалентная диэлектрическая проницаемость $\tilde{\varepsilon}(\omega)$ совпадает с диэлектрической проницаемостью $\dot{\varepsilon}(\omega)$, вычисляемой по формуле Дебая.

Таким образом, для эквивалентной диэлектрической проницаемости $\tilde{\epsilon}(\omega)$ мы имеем общую формулу (9), которая для случаев низких и высоких частот может быть переписана в виде формул (11) и (12).

Проведем конкретные расчеты для материала с характеристиками воды. Приняв $T=20^{\circ}\text{C}$, по формулам (8) получим

$$\epsilon=80,2; \tau=10,2 \cdot 10^{-12} \text{ с.}$$

Кроме того, примем для воды $\sigma=10^{-3} \text{ 1/(Ом·м)}$. Расчет по формуле (10) дает $a=6,48 \cdot 10^4$. Положив $p_h=0,01$ и $p_b=100$, по указанному выше алгоритму найдем, что

$$f_h=6,13 \text{ МГц}, f_b=0,613 \text{ ГГц}.$$

Заметим, что в теории распространения радиоволн [4] низкими частотами, определенными в указанном выше смысле, часто называют диапазон ОВЧ и ниже (этому соответствует $f_h=300 \text{ МГц}$), а высокими частотами – диапазон СВЧ и выше (этому соответствует $f_b=3 \text{ ГГц}$). Однако нужно понимать, что такие значения граничных частот указываются лишь для ориентира, а их действительные значения для конкретных материалов должны рассчитываться так, как это было сделано выше.

Показатель преломления и глубина проникновения

Приведенная выше система уравнений Maxwella имеет бесконечно много решений. Прямой подстановкой можно убедиться, что одно из простейших решений выглядит так [14, с. 140-146]:

$$\dot{E}(z)=e_x \dot{A} \cdot \exp[-ik_0 \dot{n}(\omega) z]; \quad \dot{H}(z)=e_y \frac{\dot{A}}{\dot{W}(\omega)} \cdot \exp[-ik_0 \dot{n}(\omega) z]. \quad (13)$$

Здесь электрическое поле имеет только x -компоненту, а магнитное поле – только y -компоненту, причем обе эти компоненты зависят только от z ; под $\dot{A}=|\dot{A}| \cdot \exp(i \cdot \arg \dot{A})$ понимается произвольная комплексная постоянная.

В приведенных формулах:

$$\dot{n}(\omega)=\sqrt{\dot{\mu}(\omega)\tilde{\epsilon}(\omega)}=n'(\omega)-in''(\omega)=|\dot{n}(\omega)| \cdot \exp[i \cdot \arg \dot{n}(\omega)], \quad (14)$$

$$\dot{W}(\omega) = W_0 \sqrt{\frac{\dot{\mu}(\omega)}{\dot{\tilde{\epsilon}}(\omega)}} = W'(\omega) - iW''(\omega) = |\dot{W}(\omega)| \cdot \exp[i \cdot \arg \dot{W}(\omega)] - \quad (15)$$

показатель преломления среды и ее волновое сопротивление;

$$k_0 = \omega \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} = \frac{\omega}{c} (c - \text{скорость света}), \quad W_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 120 \cdot \pi \text{ Ом} \quad - \quad (16)$$

волновое число вакуума и его волновое сопротивление.

Применяют также обозначение

$$\dot{k}(\omega) = k_0 \dot{n}(\omega) = k'(\omega) - ik''(\omega) - \quad (17)$$

– волновое число среды.

Символом $\sqrt{\cdot}$ мы обозначаем, как обычно, *главное значение* корня квадратного из комплексного числа, т.е. то из двух значений корня, у которого действительная часть положительна [15].

На практике большинство материалов магнитными свойствами не обладают, т.е. для них $\dot{\mu} = 1$, как мы и будем считать всюду в дальнейшем.

Основное значение для дальнейшего будет иметь показатель преломления $\dot{n} = n' - in''$. Воспользовавшись формулой для главного значения корня квадратного из комплексного числа, записанного в алгебраическом виде [16, с. 198], будем иметь

$$\dot{n} = \sqrt{\dot{\tilde{\epsilon}}} = \sqrt{\tilde{\epsilon}' - i\tilde{\epsilon}''} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sqrt{\tilde{\epsilon}'^2 + \tilde{\epsilon}''^2} + \tilde{\epsilon}'} - i \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sqrt{\tilde{\epsilon}'^2 + \tilde{\epsilon}''^2} - \tilde{\epsilon}'}. \quad (18)$$

В качестве примера на рис. 3 проведено построение по этой формуле для пресной воды в диапазоне СВЧ. Эквивалентная диэлектрическая проницаемость воды $\dot{\tilde{\epsilon}}$ вычислялась по формуле Дебая (12); входящие в эту формулу параметры находились из (8).

Переходя в формулах (13) от комплексных векторов к отвечающим им действительным векторам, получим

$$\begin{aligned} \mathbf{E}(z, t) &= \mathbf{e}_x \cdot |\dot{\mathbf{A}}| \cdot \exp(-k_0 n'' z) \cdot \sin(\omega t - k_0 n' z + \arg \dot{\mathbf{A}}); \\ \mathbf{H}(z, t) &= \mathbf{e}_y \cdot \left| \frac{\dot{\mathbf{A}}}{\dot{W}} \right| \cdot \exp(-k_0 n'' z) \cdot \sin(\omega t - k_0 n' z + \arg \dot{\mathbf{A}} - \arg \dot{W}). \end{aligned} \quad (19)$$

Это бегущая в положительном направлении оси z плоская гармоническая затухающая линейно поляризованная волна.

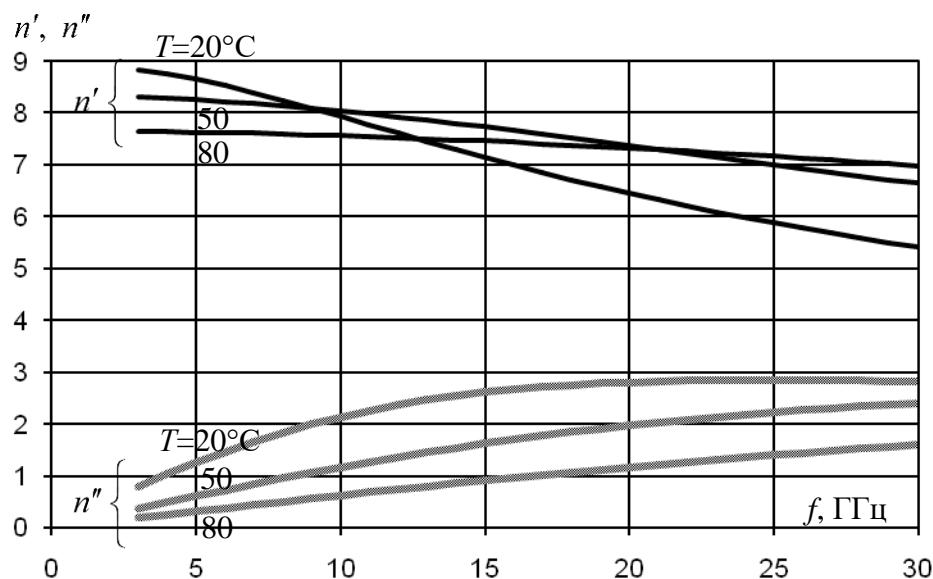


Рис. 3. Показатель преломления пресной воды в диапазоне СВЧ при различных температурах T

Если в формулах (19) поменять знаки у показателей экспонент и у проекции H_y , то получившиеся новые формулы будут описывать волну, которая распространяется в *отрицательном* направлении оси z .

Волны указанных двух типов называют *прямыми* и *обратными*.

Из формул (19) видно, что амплитуды синусоид изменяются в пространстве по закону $\exp(-k_0 n'' z)$. Из этого вытекает, что при каждом изменении z на величину

$$\Delta = 1/(k_0 n'') \quad (20)$$

амплитуды полей будут уменьшаться в $e \approx 2,72$ раза. Определенную формулой (20) величину Δ называют *глубиной проникновения* электромагнитной волны. Эта величина характеризует распространение плоской гармонической затухающей линейно поляризованной электромагнитной волны в безграничном линейном изотропном однородном пространстве.

Теперь мы должны выразить глубину проникновения через введенные выше характеристики материала. Определив n'' из (18), получим

$$\Delta = \frac{\sqrt{2c}}{\omega \cdot \sqrt{\tilde{\epsilon}'^2(\omega) + \tilde{\epsilon}''^2(\omega) - \tilde{\epsilon}'(\omega)}}. \quad (21)$$

Из этой формулы видно, что при $\tilde{\epsilon}'' \rightarrow 0$ мы будем иметь $\Delta \rightarrow \infty$, что имеет ясное физическое содержание: при стремлении электромагнитных потерь к нулю глубина проникновения будет стремиться к бесконечности.

В качестве примера на рис. 4 проведено построение по этой формуле для пресной воды. Эквивалентная диэлектрическая проницаемость воды $\tilde{\epsilon}$ вычислялась по формуле Дебая (12) с использованием данных (8).

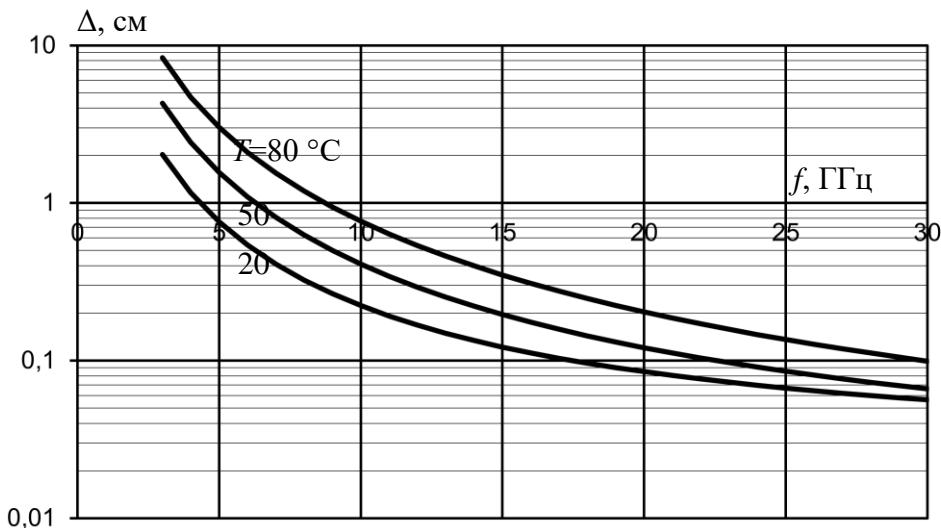


Рис. 4. Глубина проникновения для пресной воды в диапазоне СВЧ при различных температурах T

Сопоставление глубины проникновения с размерами области, в которой развивается электромагнитный процесс, часто позволяет запустить приближенный алгоритм расчета, с помощью которого удается избежать трудностей, связанных с получением точного решения поставленных при анализе этого процесса задач. В качестве

классического примера можно привести теорию *поверхностного эффекта* – явления вытеснения протекающего по проводам переменного тока к его поверхности. Поверхностный эффект приводит к увеличению эффективного сопротивления проводника по сравнению с сопротивлением постоянному току или току низкой частоты. Активное и реактивное сопротивление проводов может быть описано с применением понятия глубины проникновения [12, с. 461-471; 17, с. 225]. В рамках настоящей работы глубина проникновения будет сопоставляться с толщиной электромагнитного экрана. При малой по сравнению с толщиной экрана глубине проникновения будут выведены приближенные формулы для его характеристик.

Показатель преломления и глубина проникновения в области низких частот

Приведенные выше формулы для показателя преломления \dot{n} и глубины проникновения Δ определяют эти величины через эквивалентную диэлектрическую проницаемость материала $\dot{\epsilon}$, которая, в свою очередь, сложным образом зависит от частоты, температуры и находится или из таблиц, содержащих данные экспериментов, или из формул, которые эти данные моделируют. Выше в качестве такой формулы нами было принято выражение (9), которое в случае низких и высоких частот приобретает вид (11) и (12) соответственно. Здесь мы будем говорить о низких частотах. Подставив зависимости (11) в (18) и (21), после преобразований получим:

$$\dot{n} = \sqrt{\frac{\epsilon}{2}} \left(\sqrt{\sqrt{1+x^2} + 1} - i \cdot \sqrt{\sqrt{1+x^2} - 1} \right); \quad (22)$$

$$\Delta = \frac{\sqrt{2\epsilon}}{\sigma W_0} \cdot \frac{x}{\sqrt{\sqrt{1+x^2} - 1}}. \quad (23)$$

В этих формулах

$$x = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon \omega} = \frac{f_0}{f}, \quad \text{где} \quad f_0 = \frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0\epsilon} - \quad (24)$$

характерная для каждого материала частота.

При выводе формулы (23) мы использовали соотношения

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}, \quad W_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}.$$

Если $x^2 \ll 1$, то $\sqrt{1+x^2} \approx 1+x^2/2$, и тогда

$$\dot{n} \approx \sqrt{\epsilon} \left(1 - i \frac{x}{2}\right), \quad \Delta \approx \frac{2\sqrt{\epsilon}}{\sigma W_0} = \text{const.} \quad (25)$$

Говорят, что в данной ситуации материал ведет себя как «диэлектрик». При этом, если говорить о физическом смысле происходящего, ток проводимости оказывается много меньше токов поляризации и смещения.

Если же $x^2 \gg 1$, то

$$\dot{n} \approx \sqrt{\frac{\sigma}{2\epsilon_0 \omega}} (1-i), \quad \Delta \approx \sqrt{\frac{2}{\mu_0 \sigma \omega}}. \quad (26)$$

Про этот случай говорят, что материал ведет себя как «проводник» и что ток проводимости оказывается при этом много больше токов поляризации и смещения.

Разумеется, что принадлежность материала к «диэлектрикам» или к «проводникам» зависит от частоты, и при изменении частоты эта принадлежность может изменяться (12, с. 558; 14, с. 39). Кроме того, ясно, что при $f \rightarrow 0$ все материалы будут становиться «проводниками», а при $f \rightarrow \infty$ они будут становиться «диэлектриками». Однако во втором случае мы должны следить за тем, чтобы не выходить за пределы диапазона «низких» частот.

Вторую из формул (26) считают иногда определением глубины проникновения. Это неверно, данная формула верна лишь при указанных здесь ограничениях, а определением глубины проникновения, если материал является немагнитным, мы должны считать формулу (21).

Исклучительное положение среди материалов занимают *металлы*. Для них модель (11) оказывается верной не только для низких частот, но и вообще для любых частот, вплоть до оптических, причем в этой модели $\epsilon \sim 1$ [3, с. 247; 18, с. 446], а отношение $\sigma/(\omega \epsilon_0)$ столь велико, что

металлы всегда могут быть причислены к «проводникам». Значит, для них справедливы соотношения (26), к которым следует добавить формулу $\tilde{\epsilon} = -i\sigma/(\omega\epsilon_0)$.

Характерным свойством металлов является чрезвычайно малая глубина проникновения. Например, для меди при изменении частоты от 30 кГц до 30 ГГц глубина проникновения уменьшается приблизительно от 0,4 мм до 0,4 мкм.

Вернемся к общей для низких частот формуле для глубины проникновения (23) и в качестве примера исследуем, как изменяется в этой области глубина проникновения для пресной воды. Примем для нее

$$\epsilon = 80, \quad \sigma = 10^{-3} \text{ } 1/(\text{Ом} \cdot \text{м}). \quad (27)$$

Подсчет характерной частоты f_0 дает значение $f_0=225$ кГц. Если частоту уменьшить в 10 раз, т.е. взять $f=f_1=22,5$ кГц, то мы получим $x^2=(f_0/f_1)^2=100$, и, значит, вода будет вести себя как «проводник»; в противоположность этому, если частоту увеличить в 10 раз, т.е. взять $f=f_2=2,25$ МГц, то вода станет «диэлектриком». График, построенный по этим данным, показан на рис. 5.

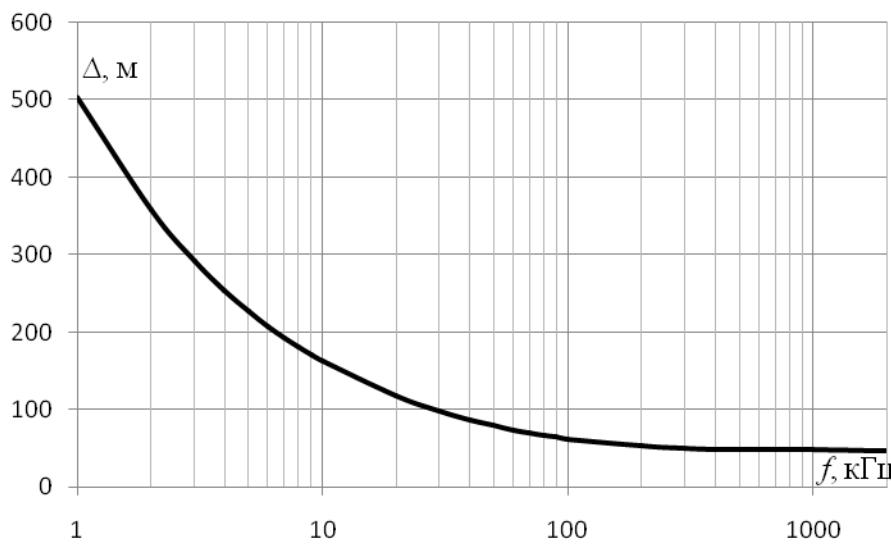
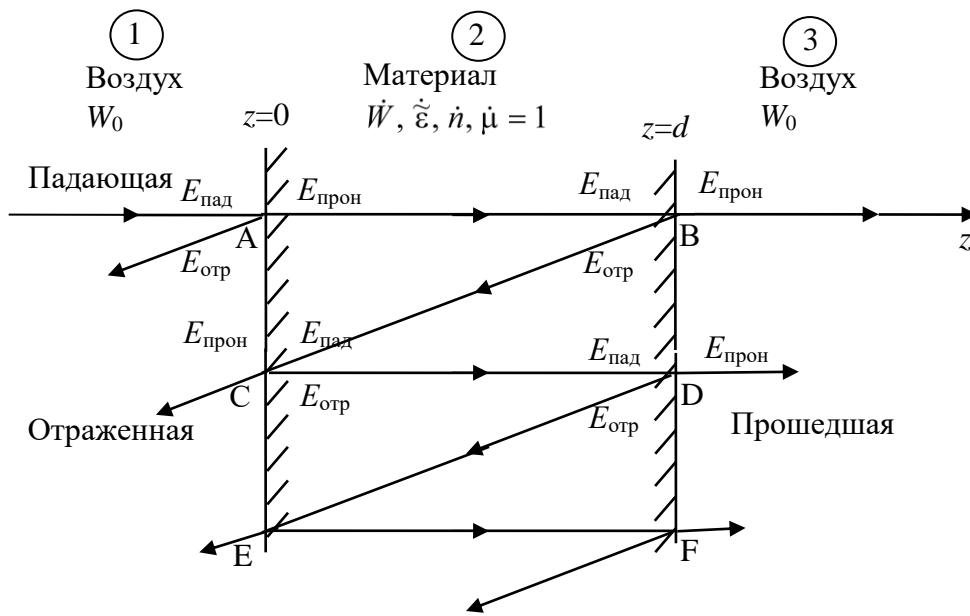


Рис. 5. Глубина проникновения для пресной воды в области низких частот

Задача о плоском электромагнитном экране

Рассмотрим задачу о прохождении плоской гармонической линейно поляризованной электромагнитной волны сквозь плоский однородный слой материала (рис. 6). В определенном смысле можно считать, что эта задача занимает центральное место в вопросах приложений теории электромагнитного экранирования.



**Рис. 6. Прохождение плоской волны сквозь
плоский однородный слой материала**

Средой по обе стороны от пластины будем считать воздух, волна распространяется по нормали к пластине. Электрическое поле всюду, во всех трех областях, имеет только x -компоненту, а магнитное поле – только y -компоненту. Волны в областях 1 и 3 являются незатухающими и описываются формулами (13) с вещественными параметрами $\dot{n} = 1$, $\dot{W} = W_0$ и некоторыми различными комплексными постоянными \dot{A}_1 и \dot{A}_3 . Различие между этими постоянными характеризует ослабление, которое оказывает пластина на проходящую сквозь нее волну; поиск величины этого ослабления и составляет задачу об электромагнитном экране.

Известным является следующий алгоритм для нахождения электромагнитного поля во всех трех изображенных на рисунке областях [3, с. 449-450]. Прежде всего, мы постулируем существование прямой и обратной волн в области 1 (падающая и отраженная волны), прямой и обратной волн в области 2 (проникшие в пластину волны), прямой волны в области 3 (прошедшая через пластину волна). Все перечисленные здесь пять типов волн имеют общий вид (13), следует только учесть различие между волнами затухающими и незатухающими, а также различие между волнами прямыми и обратными. Далее следует произвести подбор входящих в формулы для этих пяти волн произвольных постоянных так, чтобы на границах пластины оказались выполненными условия сопряжения для электрического и для магнитного векторов поля. Этим и будет завершено нахождение электромагнитного поля в областях 1, 2, 3.

Но возможен и другой подход к построению решения, к которому мы и переходим.

Как показано на рисунке, проникшая в пластину волна будет испытывать многократные внутренние отражения, и при каждом таком отражении будет происходить частичное проникновение волны наружу, в воздушные среды, которые находятся слева и справа от пластины. Из этих прошедших в воздушные среды волн путем их суммирования и будут получаться результирующие волна отраженная и волна прошедшая.

Таким образом, из пяти волн, о которых говорилось выше, мы оставляем без изменений только волну падающую, а каждую из четырех оставшихся волн мы представляем теперь наложением бесконечного числа составляющих.

Детали этой процедуры таковы.

Будем говорить только об электрическом поле E_x на левой и на правой границах пластины. Будем обозначать его просто как E , указывая каждый раз, если это необходимо, о какой именно точке границы идет

речь (точки А, В, С и т.д. на рис. 6) и какая именно волна имеется в виду (падающая, отраженная или проникшая за границу раздела).

В ситуации, которую мы рассматриваем, каждая из падающих на границы пластины волн индуцирует волны отраженные и проникшие. Электрические поля этих волн в точках границы связаны *формулами Френеля*, которые решают задачу о прохождении волны не через пластину, как на рис. 6, а через границу раздела двух однородных полупространств [14, с. 162-170]. Будем обозначать

$$\dot{\rho} = E_{\text{отр}}/E_{\text{пад}}, \quad \dot{\xi} = E_{\text{прон}}/E_{\text{пад}} - \quad (28)$$

коэффициенты отражения и проникновения, причем для волны, которая падает из воздуха на материал, будем обозначать их как $\dot{\rho}_1, \dot{\xi}_1$, а для волны с противоположным направлением распространения примем для этих коэффициентов обозначения $\dot{\rho}_2, \dot{\xi}_2$. Формулы Френеля для случая, когда среда 2 является немагнитной ($\mu = 1$), выглядят так:

$$\dot{\rho}_1 = \frac{1 - \dot{n}}{1 + \dot{n}}; \quad \dot{\xi}_1 = \frac{2}{1 + \dot{n}}; \quad \dot{\rho}_2 = -\dot{\rho}_1; \quad \dot{\xi}_2 = \frac{2\dot{n}}{1 + \dot{n}}. \quad (29)$$

Кроме формул Френеля, для решения поставленной задачи нам потребуется еще принять во внимание следующее свойство волн в области 2. Оно вытекает из формул (13) и может быть сформулировано так. Пусть волна прошла всю пластину от одной ее границы до другой (направление распространения волны значения не имеет). Тогда комплекс волны в конечной точке будет получаться из ее комплекса в начальной точке умножением на коэффициент $\exp(-ikd)$, где $k = k_0\dot{n}$ – волновое число.

Пусть в точке А на рис. 6 мы имеем $E_{\text{пад}} = E_0$ – заданная величина. Располагая формулами Френеля и зная, как изменяется поле E при прохождении волны от одной границы пластины до другой, мы сможем, начав с точки А и перемещаясь последовательно к другим точкам, написать для каждой из них формулы для волн падающих, отраженных и проникших за границы раздела. Результаты таких вычислений для

первых шести точек показаны в табл. 1. Для сокращения записи в ней опущен множитель E_0 , который должен был бы входить во все формулы.

Чтобы найти результирующую отраженную волну, мы должны будем сложить отраженную волну в точке А с проникшими волнами в точках С, Е, Г и т.д.; результирующая прошедшая волна получится сложением проникших волн в точках В, D, F и т.д. Поделив оба результата на E_0 , мы получим *коэффициент отражения* плоского экрана $\dot{\rho}$ и его *коэффициент пропускания* $\dot{\xi}$. Результат оказывается таким:

Таблица 1
Электрическое поле на границах пластины рис. 6

	Падающая	Отраженная	Проникшая
A	1	$\dot{\rho}_1$	$\dot{\xi}_1$
B	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-ikd)$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-ikd) \cdot \dot{\rho}_2$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-ikd) \cdot \dot{\xi}_2$
C	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i2kd) \cdot \dot{\rho}_2$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i2kd) \cdot \dot{\rho}_2^2$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i2kd) \cdot \dot{\rho}_2 \dot{\xi}_2$
D	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i3kd) \cdot \dot{\rho}_2^2$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i3kd) \cdot \dot{\rho}_2^3$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i3kd) \cdot \dot{\rho}_2^2 \dot{\xi}_2$
E	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i4kd) \cdot \dot{\rho}_2^3$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i4kd) \cdot \dot{\rho}_2^4$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i4kd) \cdot \dot{\rho}_2^3 \dot{\xi}_2$
F	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i5kd) \cdot \dot{\rho}_2^4$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i5kd) \cdot \dot{\rho}_2^5$	$\dot{\xi}_1 \cdot \exp(-i5kd) \cdot \dot{\rho}_2^4 \dot{\xi}_2$

$$\dot{\rho} = \dot{\rho}_1 + \dot{\xi}_1 \dot{\xi}_2 \dot{\rho}_2 \cdot [\exp(-i2kd) + \dot{\rho}_2^2 \cdot \exp(-i4kd) + \dot{\rho}_2^4 \cdot \exp(-i6kd) + \dots] = \\ = \frac{1 - \dot{n}}{1 + \dot{n}} + \frac{4\dot{n}(\dot{n} - 1)}{(1 + \dot{n})^3} \sum_{m=0}^{\infty} \left(\frac{\dot{n} - 1}{\dot{n} + 1} \right)^{2m} \cdot \exp[-i(2m + 2)k_0 \dot{n}d]. \quad (30)$$

$$\dot{\xi} = \dot{\xi}_1 \dot{\xi}_2 \cdot [\exp(-ikd) + \dot{\rho}_2^2 \cdot \exp(-i3kd) + \dot{\rho}_2^4 \cdot \exp(-i5kd) + \dots] = \\ = \frac{4\dot{n}}{(1 + \dot{n})^2} \sum_{m=0}^{\infty} \left(\frac{\dot{n} - 1}{\dot{n} + 1} \right)^{2m} \cdot \exp[-i(2m + 1)k_0 \dot{n}d]. \quad (31)$$

С ростом числа учтенных внутренних отражений будет расти и число членов ряда, которым наше решение будет представляться, и уменьшаться погрешность, которую это решение будет содержать.

Формулы для коэффициентов отражения и пропускания в замкнутом виде

Суммируя ряды, приведем полученные решения к замкнутому виду. В качестве первого шага перепишем формулу (31) в следующем виде:

$$\dot{\xi} = \dot{\xi}_1 \dot{\xi}_2 \cdot \exp(-ikd) \cdot [1 + \dot{\rho}_2^2 \cdot \exp(-i2kd) + \dot{\rho}_2^4 \cdot \exp(-i4kd) + \dots]. \quad (32)$$

Здесь в скобках мы имеем бесконечную геометрическую прогрессию

$$1 + \dot{q} + \dot{q}^2 + \dots$$

со знаменателем

$$\dot{q} = \dot{\rho}_2^2 \cdot \exp(-i2kd) = \left(\frac{\dot{n}-1}{\dot{n}+1} \right)^2 \cdot \exp(-i2k_0\dot{n}d). \quad (33)$$

Учитывая, что переменная \dot{n} находится в IV квадранте, мы геометрическим построением находим, что

$$|\dot{n}-1| < |\dot{n}+1|,$$

и значит модуль первого сомножителя в формуле (33) меньше единицы. Но такое же неравенство справедливо и для модуля второго сомножителя в этой формуле, поскольку

$$|\exp(-i2k_0\dot{n}d)| = |\exp(-i2k_0(n'-in")d)| = |\exp(-i2k_0n'd)| \cdot |\exp(-2k_0n"d)|,$$

где первый сомножитель равен единице, а второй сомножитель единицу не превосходит ввиду условия $n'' > 0$. В итоге из (33) получаем, что $|\dot{q}| < 1$

Основываясь на том, что условия сходимости степенных рядов в вещественной и в комплексной области формулируются одинаково [19, с. 29], мы делаем вывод, что геометрическая прогрессия (32) является сходящейся и что сумма в квадратных скобках дается выражением $1/(1 - \dot{q})$. В итоге формула (32) становится такой:

$$\dot{\xi} = \frac{\dot{\xi}_1 \dot{\xi}_2 \cdot \exp(-ikd)}{1 - \dot{\rho}_2^2 \cdot \exp(-i2kd)}.$$

Выражая здесь $\dot{\xi}_1, \dot{\xi}_2, \dot{\rho}_2$ через \dot{n} с помощью (29), приведем полученное выражение к виду

$$\dot{\xi} = \frac{4\dot{n}}{(\dot{n} + 1)^2 \cdot \exp(i\dot{k}d) - (\dot{n} - 1)^2 \cdot \exp(-i\dot{k}d)}.$$

Переписывая входящие в знаменатель экспоненты с помощью формулы Эйлера, получим после несложных преобразований окончательное выражение для коэффициента пропускания:

$$\dot{\xi} = \frac{2\dot{n}}{2\dot{n} \cdot \cos k_0 \dot{n}d + i(1 + \dot{n}^2) \cdot \sin k_0 \dot{n}d}. \quad (34)$$

При анализе полученной зависимости следует использовать свойства тригонометрических функций от комплексной переменной [20].

Теперь несложно решить вопрос и о суммировании ряда (30) для $\dot{\rho}$. Прежде всего, из формул (30) и (31) может быть усмотрена следующая связь между коэффициентами отражения и пропускания:

$$\dot{\rho} = \dot{\rho}_1 + \dot{\rho}_2 \cdot \exp(-i\dot{k}d) \cdot \dot{\xi}.$$

Используя здесь формулы (29) и (34), выражающие $\dot{\rho}_1, \dot{\rho}_2, \dot{\xi}$ через \dot{n} и заменяя присутствующую в последней формуле экспоненту ее выражением по Эйлеру, получим после преобразований итоговую формулу для коэффициента отражения:

$$\dot{\rho} = \frac{i(1 - \dot{n}^2) \cdot \sin k_0 \dot{n}d}{2\dot{n} \cdot \cos k_0 \dot{n}d + i(1 + \dot{n}^2) \sin k_0 \dot{n}d}. \quad (35)$$

Записи коэффициентов пропускания и отражения плоского электромагнитного экрана в виде формул (34) и (35) предлагаются впервые.

Проведем сравнение этих формул с другими имеющимися в литературе выражениями для указанных коэффициентов. Из числа фундаментальных работ, в которых задача об электромагнитном экране рассматривается, прежде всего, следует указать на [2, с. 567-584] и [3, с. 449-453]. В этих работах в качестве характеристик материала экрана выступают вещественные и независящие от частоты диэлектрическая проницаемость ϵ и электропроводность σ , через которые коэффициенты отражения и пропускания в конечном итоге и выражаются. Но модель материала, состоящая из ϵ и σ , может быть

использована только на низких частотах (приблизительно до $f=300$ МГц). Применение полученных здесь формул (34) и (35) низкими частотами не ограничено. Они выражают коэффициенты отражения и пропускания не через ϵ и σ , а через $\dot{n} = \sqrt{\hat{\epsilon}}$, где комплексная эквивалентная диэлектрическая проницаемость материала $\hat{\epsilon}$ является сложной функцией частоты температуры и определяется экспериментально или теоретически.

Разумеется, что в области низких частот модель для $\hat{\epsilon}$ приобретает классический вид (11), в который входят постоянные материала ϵ и σ .

Из числа работ, в которых решение задачи о плоском электромагнитном экране было представлено в виде, близком к полученному здесь, можно указать только на [5]. Там с помощью уравнений Максвелла была решена задача рис. 6 в несколько более общей постановке: а) слева и справа от пластины находился не воздух, а непоглощающие среды с некоторыми вещественными показателями преломления n_1 и n_3 ; пластина была *неоднородной*, а именно ее показатель преломления \dot{n} был некоторой заданной функцией координаты z (плоскослоистая среда). В работе было показано, что *коэффициент ослабления* такого экрана $\dot{\eta} = 1/\dot{\xi}$ с любой степенью точности может быть аппроксимирован приближенной формулой

$$\dot{\eta} = \frac{1}{2} \left(\frac{n_3}{n_1} \dot{m}_{11} - \frac{n_3}{W_0} \dot{m}_{12} - \frac{W_0}{n_1} \dot{m}_{21} + \dot{m}_{22} \right).$$

Здесь \dot{m}_{ij} – элементы *характеристической матрицы* \dot{K} (матрицы Коши), которые определяются функцией $\dot{n}(z)$ и для которых в работе был указан расчетный алгоритм. В частности, для *однородного* слоя матрица Коши оказывается такой:

$$\dot{K} = \begin{vmatrix} \dot{m}_{11} & \dot{m}_{12} \\ \dot{m}_{21} & \dot{m}_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \cos k_0 \dot{n} d & -\frac{i W_0}{\dot{n}} \sin k_0 \dot{n} d \\ -\frac{i \dot{n}}{W_0} \sin k_0 \dot{n} d & \cos k_0 \dot{n} d \end{vmatrix}.$$

Подставив такие значения \dot{m}_{ij} в предыдущую формулу и положив еще в этой формуле $n_1=n_3=1$, получим

$$\dot{\eta} = \cos k_0 \dot{n} d + i \frac{1 + \dot{n}^2}{2\dot{n}} \sin k_0 \dot{n} d,$$

что после перехода к $\dot{\xi} = 1/\dot{\eta}$ будет совпадать с полученной выше формулой (34).

Сравнение формулы (35) для коэффициента отражения с аналогичной формулой, полученной в [5], также приводит к совпадающему результату.

Вообще при рассмотрении задач о прохождении волн различной физической природы через плоский слой следует использовать принятый в математической физике подход, состоящий в формулировке и последующем анализе начально-краевой задачи для системы дифференциальных уравнений в частных производных [21]. При этом в качестве характеристик слоя традиционно используют или понятие характеристической матрицы [2], или понятие импеданса [22]. Но эти понятия удобны при рассмотрении *слоистых сред*, а в случае одиночного слоя применение этих понятий было бы ненужным усложнением.

Приближенные формулы для коэффициентов отражения и пропускания

Для приближенного расчета характеристик электромагнитного экрана мы можем ограничиться лишь несколькими первыми членами в разложениях (30) и (31). Однако не следует упускать из вида условие, при котором такое приближение будет иметь смысл. Оно заключается в незначительности глубины проникновения электромагнитной волны по сравнению с толщиной экрана. Только при таком условии мы сможем не принимать во внимание вклад, который дают в прошедшую волну процессы отражения и проникновения в изображенных на рис. 6 точках C, D, E, F, ... (расчет в первом приближении), или в точках E, F, G, H, ... (расчет во втором приближении), и т.д.

Для расчетов в первом и втором приближениях возьмем формулы (30), (31) и подставим в них выражения (29) для $\dot{\rho}_1, \dot{\rho}_2, \dot{\xi}_1, \dot{\xi}_2$. Получим такой результат:

$$\dot{\rho} \approx \frac{1-\dot{n}}{1+\dot{n}} \cdot \left[1 - \frac{4\dot{n}}{(1+\dot{n})^2} \exp(-i2\dot{k}d) \right]. \quad (36)$$

$$\dot{\xi} \approx \frac{4\dot{n}}{(1+\dot{n})^2} \cdot \left[\exp(-i\dot{k}d) + \left(\frac{\dot{n}-1}{\dot{n}+1} \right)^2 \cdot \exp(-i3\dot{k}d) \right]. \quad (37)$$

Проведем сравнение расчетов коэффициентов отражения и пропускания по формулам приближенным и по формулам точным для экрана из воды сначала на высоких частотах, а затем на низких. В каждой из этих двух частотных областей мы имеем фиксированную модель для показателя преломления и два варианта формул для расчета коэффициентов.

На высоких частотах возьмем

$$f=10 \text{ ГГц}, T=20^\circ\text{C}.$$

Вычисления эквивалентной диэлектрической проницаемости воды $\dot{\varepsilon}$ по формуле Дебая (12) и последующие вычисления ее коэффициента преломления \dot{n} по формуле (18) и глубины проникновения Δ по формуле (21) дают такие результаты:

$$\dot{\varepsilon} \approx 58 - i \cdot 33; \quad \dot{n} = \sqrt{\dot{\varepsilon}} \approx 8 - i2; \quad \Delta \approx 2 \text{ мм}.$$

Как говорилось, глубина проникновения Δ не должна превышать толщину экрана d ; имея это в виду, возьмем $d=5$ мм.

Приближенные расчеты по формулам (36), (37) (ограничиваемся сначала одним, а затем двумя членами рядов) и точные расчеты по формулам (34), (35) дают результаты, представленные в табл. 2.

Таблица 2
Расчеты по приближенным и по точным
формулам (аргументы в радианах)

	$ \dot{\rho} $	$\arg \dot{\rho}$	$ \dot{\xi} $	$\arg \dot{\xi}$
1-е прибл.	0,78964	3,08196	0,047785	-1,90207
2-е прибл.	0,79269	3,07756	0,047610	-1,89335
Точно	0,79271	3,07759	0,047608	-1,89339

На основании данных таблицы можно сделать вывод, что приближенные расчеты, как и предполагалось, хорошо согласуются с точными.

В качестве замечания отметим следующее обстоятельство. Согласно (36), первое приближение для коэффициента отражения – это формула Френеля для полупространства; но тогда из таблицы вытекает, что слой воды толщиной в 5 мм отражает почти так же, как и заполненное водой полупространство.

Обратимся теперь к низким частотам. Показатель преломления будем вычислять по отвечающей этому диапазону формуле (22) с учетом данных (27). Расчеты проведем только для модуля коэффициента пропускания, причем в случае приближенных формул будем рассматривать только первое приближение

$$\dot{\xi} \approx \frac{4\dot{n}}{(1+\dot{n})^2} \cdot \exp(-i\dot{k}d). \quad (38)$$

Вернемся к рис. 5 – зависимости глубины проникновения от частоты для воды в области низких частот. Мы видим (числовые данные приводятся приближенно), что при $f>200$ кГц будет $\Delta=\text{const}=50$ м, и это будет в два раза меньше толщины экрана, если мы возьмем ее равной $d=100$ м. Как уже говорилось, в этой ситуации приближенная формула (38) должна приводить к неплохому согласию с точной формулой (34). При уменьшении частоты глубина проникновения будет монотонно расти, и при $f=6$ кГц мы будем иметь уже $\Delta=200$ м, что в два раза превышает толщину экрана, и, значит, при дальнейшем уменьшении частоты приближенный расчет и точный, соответственно по формулам (38) и (34), начнут существенным образом расходиться. Построения, проведенные на рис. 7 и 8, полностью подтверждают проведенное рассуждение.

Асимптоту, на которую выходит график рис. 7 при $f > 1000$ кГц, можно найти аналитически следующим образом. Из формулы (38) имеем, что

$$|\dot{\xi}| = \frac{4|\dot{n}|}{|1 + \dot{n}|^2} \cdot |\exp(-ik'd)| \cdot |\exp(-k''d)|.$$

Здесь модуль первой экспоненты равен единице, а модуль второй экспоненты, с учетом соотношения $\Delta = 1/k''$, равен $\exp(-d/\Delta)$. В итоге для модуля коэффициента пропускания получаем

$$|\dot{\xi}| = \frac{4|\dot{n}|}{|1 + \dot{n}|^2} \exp(-d/\Delta). \quad (39)$$

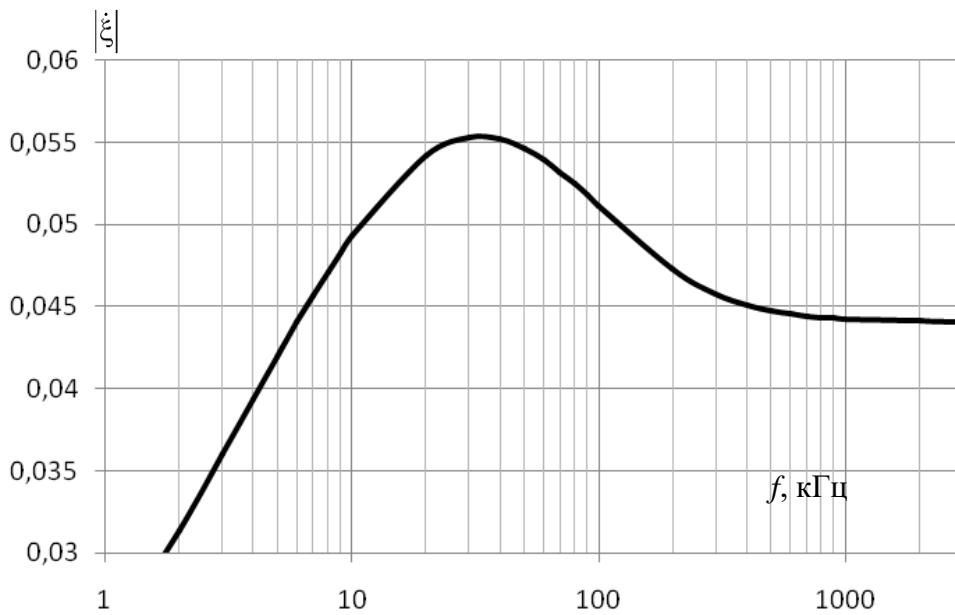


Рис. 7. Модуль коэффициента пропускания для воды в области низких частот. Толщина экрана $d=100$ м. Расчет по приближенной формуле (38). Для показателя преломления использовалась формула (22)

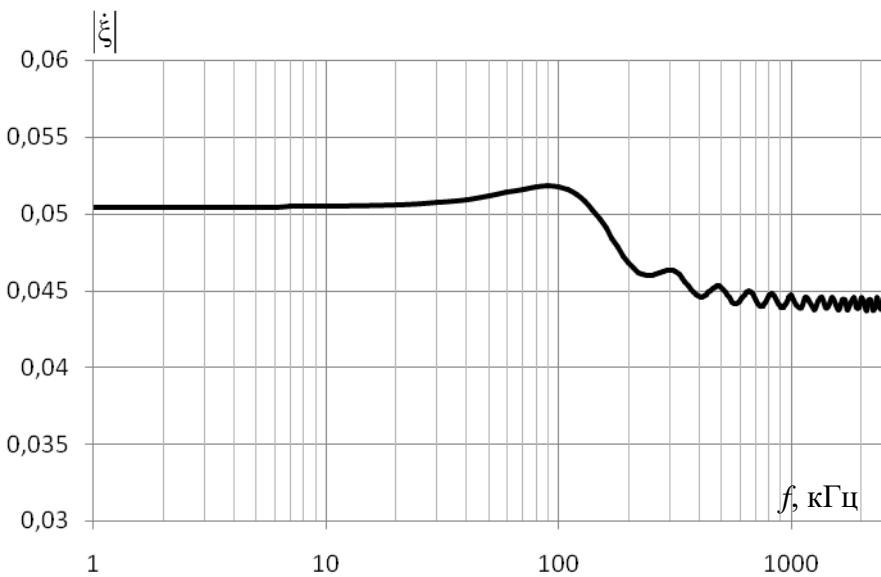


Рис. 8. Модуль коэффициента пропускания для воды в области низких частот. Толщина экрана $d=100$ м. Расчет по точной формуле (34). Для показателя преломления использовалась формула (22)

Учтем теперь, что, согласно (25), при $f \rightarrow \infty$ показатель преломления и глубина проникновения имеют следующие пределы:

$$\dot{n} = \sqrt{\epsilon} \text{ (вещественное число); } \Delta = 2\sqrt{\epsilon}/(\sigma W_0).$$

Придав здесь ϵ и σ значения согласно (27) и положив для толщины экрана значение $d=100$ м, по формуле (39) получим, что при $f \rightarrow \infty$ модуль коэффициента пропускания имеет предел $|\xi| = 0,04407$, что находится в полном согласии с графиком рис. 7.

Осцилляции коэффициента пропускания, которые мы наблюдаем на рис. 8, отвечают ситуации, когда глубина проникновения волны оказывается близкой к толщине экрана. Возникновение таких осцилляций является известным в литературе фактом [2, с. 584]. Появление осцилляций в нашем случае обусловлено тем, что точная формула (34), по которой строился график рис. 8, содержит тригонометрические функции от комплексной переменной. Приближенная

формула (38) таких функций не содержит, и потому график рис. 7 не осциллирует.

Как мы видели, на высоких частотах (десятки ГГц) приближенную формулу для экранов из воды можно применять лишь для экранов с толщиной, которая начинается приблизительно с 1 см, а на низких частотах (сотни кГц) минимальная толщина экрана имеет порядок уже около 100 м. Для экранов из других материалов результат получается таким же: на низкой частоте приближенная формула для коэффициента пропускания может применяться лишь для экранов с очень большой толщиной, что, разумеется, необходимо учитывать на практике.

Приближенные формулы для «проводников»

Вернемся к приближенной формуле (38) для коэффициента пропускания ξ . Она справедлива только при малой по сравнению с толщиной экрана глубине проникновения. Мы проанализировали поведение этой приближенной формулы сначала на высокой частоте (табл. 2, показатель преломления n вычислялся по формулам (12) и (18) для высокочастотной модели), а затем и на низкой частоте (рис. 7 и 8, показатель преломления n вычислялся по формулам (22) и (27) для низкочастотной модели). Продолжим разговор о низких частотах. Поскольку при $\omega \rightarrow 0$ все материалы становятся «проводниками», то представляет интерес установить вид приближенной формулы (38) для материалов с таким названием. Вместо коэффициента пропускания ξ будем говорить, как это часто делают, о *коэффициенте ослабления* $\dot{\eta} = 1/\xi$. Для модуля этой величины, согласно (39), получим

$$|\dot{\eta}| = \frac{|1 + \dot{n}|^2}{4|\dot{n}|} \cdot \exp(d/\Delta). \quad (40)$$

Как говорилось выше, материал называют «проводником» на всех частотах ω , для которых

$$[\sigma/(\epsilon_0 \epsilon \omega)]^2 >> 1. \quad (41)$$

При этом показатель преломления у него, согласно (26), будет таким:

$$\dot{n} = \sqrt{\frac{\sigma}{2\epsilon_0\omega}}(1-i).$$

Вычисляя модуль этой величины, получим

$$|\dot{n}| = \sqrt{\sigma/(\epsilon_0\omega)}.$$

Пусть частота ω выбрана такой, что, кроме неравенства (41), выполняется еще и неравенство

$$\sqrt{\sigma/(\epsilon_0\omega)} \gg 1. \quad (42)$$

(Несложно убедиться, что выполнение любого из этих двух неравенств не обязательно влечет за собой выполнение другого – результат будет зависеть от значения параметра ϵ). Это означает, что $|\dot{n}| \gg 1$, и тогда из (40) получим

$$|\dot{\eta}| = \frac{|\dot{n}|}{4} \cdot \exp(d/\Delta) = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{\sigma}{\epsilon_0\omega}} \cdot \exp(d/\Delta). \quad (43)$$

Вычисляя натуральный логарифм от получившегося выражения, найдем коэффициент ослабления в *неперах*:

$$\ln |\dot{\eta}| = \ln \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \ln \frac{\sigma}{\epsilon_0\omega} + d \sqrt{\frac{\mu_0\sigma\omega}{2}} \text{ (Нп).} \quad (44)$$

Здесь мы учли приближенную формулу (26) для глубины проникновения Δ .

Формулу с конструкцией (44) часто приводят в справочной литературе как первое приближение для коэффициента ослабления плоского электромагнитного экрана [6, с. 364-370]. Ее конкретный вид зависит от выбора единиц, в которых измеряются переменные, и от того, в неперах или в децибелах дается ответ.

Напомним условия применимости этой формулы: а) глубина проникновения является малой по сравнению с толщиной экрана; б) рассматривается область низких частот, что означает: для эквивалентной диэлектрической проницаемости принимается модель (11), основанная на параметрах ϵ и σ ; в) материал является «проводником», т.е. для него выполняется неравенство (41); г) дополнительно выполняется еще и неравенство (42).

На формулу (44) распространяется заключение, которое мы сделали в конце предыдущего пункта об условиях применимости приближенной формулы (38): практическое значение формулы (44) невелико, потому что она применима только к экранам с очень большой толщиной.

Единственным материалом, для которого формула (44) может быть полезной на практике, являются *металлы*. Для них «низкими» являются все частоты, вплоть до оптических; неравенства (41) и (42) выполняются в любой ситуации с большим запасом; глубина проникновения всегда оказывается весьма незначительной по сравнению с требуемой на практике величиной. К этому следует добавить, что расчеты даже для очень тонких экранов всегда будут приводить к результату $|\dot{\xi}| \ll 1$, что практически означает их непрозрачность для излучения. Подтвердим сказанное расчетом для *меди*. Приняв

$$\sigma = 5,8 \cdot 10^7 \text{ } 1/(\text{Ом} \cdot \text{м}), \quad f = 1 \text{ ГГц},$$

по формулам (26) получим

$$\Delta = 2,09 \text{ мкм}, \quad |\dot{n}| = 3,23 \cdot 10^4 \gg 1,$$

и тогда, выбрав толщину экрана $d=3\Delta=6,27$ мкм, по формуле (43) будем иметь

$$|\dot{\xi}| = 1/|\dot{\eta}| = 6,17 \cdot 10^{-6}.$$

Таким образом, практическое значение формулы (44) ограничено металлами. С другой стороны, необходимость иметь такие формулы для металлов вызывает сомнения, ведь ответ известен заранее: даже очень тонкие металлические экраны, как мы только что видели, излучения не пропускают.

Заключение

Показано, каким образом в рамках системы уравнений Максвелла для установившегося гармонического электромагнитного поля в линейной изотропной однородной среде (система СИ, зависимость от времени в виде $\exp(i\omega t)$) последовательно возникают понятия эквивалентной

диэлектрической проницаемости, плоской гармонической линейно поляризованной электромагнитной волны, показателя преломления и глубины проникновения. На основе представления эквивалентной диэлектрической проницаемости в форме Дебая введены понятия низких и высоких частот. Для области низких частот рассмотрены упрощенные формулы для показателя преломления и глубины проникновения, введены понятия «диэлектрик» и «проводник».

Сформулирована задача о прохождении плоской гармонической линейно поляризованной электромагнитной волны сквозь плоский однородный слой материала. Для ее решения использован подход, основанный на явлении многократного отражения проникшей в слой материала волны от ограничивающих этот слой поверхностей. При каждом таком отражении происходит частичное проникновение волны в воздушные среды, находящиеся за границами слоя; отвечающие этим явлениям коэффициенты отражения и проникновения рассчитываются по формулам Френеля. Алгоритмом учитывается также экспоненциальное затухание внутренних волн при их прохождении от одной границы слоя до другой. Все волны, кроме волны падающей, т.е. волна отраженная, волна внутри слоя и прошедшая волна, представляются при таком подходе наложением бесконечного числа составляющих.

Результатом применения указанного расчетного алгоритма являются представляемые бесконечными рядами формулы для коэффициентов отражения и пропускания, которые определяют эти характеристики слоя как функции комплексного показателя преломления материала слоя и его толщины. Первые члены рядов дают простые формулы, которые могут быть использованы для инженерных оценок. Их можно использовать лишь при малой по сравнению с толщиной слоя глубине проникновения электромагнитной волны. Показано, что на практике приближенные формулы можно применять лишь на высоких частотах; с понижением частоты толщина слоя, при которой приближенные формулы можно будет применять, становится

неприемлемо большой. Исключение из этого правила составляют только металлы.

Доказана сходимость бесконечных рядов для коэффициентов отражения и пропускания и получены выражения для этих коэффициентов в замкнутом виде. Формулы для коэффициентов содержат тригонометрические функции от комплексной переменной, в качестве которой выступает произведение волнового числа материала на толщину слоя. Формулы такого вида предлагаются впервые, свойства материала задаются в них эквивалентной диэлектрической проницаемостью – универсальной электромагнитной характеристикой вещества, которая может быть использована на любых частотах. Известные же в литературе формулы с аналогичным назначением основаны на низкочастотной модели вещества с постоянными ϵ , μ и σ , что ограничивает область, в которой эти формулы можно применять.

Результаты работы предназначены для расчетов в теории электромагнитного экранирования, их следует также использовать в учебной литературе по электродинамике в разделах об электромагнитных волнах. Материалы по вопросу прохождения плоских электромагнитных волн сквозь плоский слой материала находятся в имеющихся учебных изданиях большей частью в виде, который трудно использовать для практических расчетов без предварительного углубленного изучения соответствующих разделов из теории электромагнетизма. Другой крайностью является предоставление материала в простейшем, не имеющем глубокого содержания виде. Настоящая работа имеет одной из своих целей этот недостаток исправить.

Список литературы

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 8. Электродинамика сплошных сред. – М.: Наука. – 1982. – 620 с.

2. Борн М., Вольф Э. Основы оптики: Пер. с англ. / Под ред. Г.П. Мотулевич. – М.: Наука. – 1970. – 856 с.
3. Стрэттон Дж. А. Теория электромагнетизма: Пер. с англ. / Под ред. С.М. Рытова. – М.-Л.: Гостехиздат. – 1948. – 540 с.
4. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Высшая школа. – 1992. – 416 с.
5. Афанасьев А.М. Математическое моделирование процессов тепло- и массопереноса при сушке электромагнитным излучением. Дисс. ... доктора техн. наук. Новочеркасск: Южно-Российский госуд. политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2010.
6. Торокин А.А. Инженерно-техническая защита информации. – М.: Гелиос АРВ. – 2005. – 960 с.
7. Кинг Р., Смит Г. Антенны в материальных средах: В 2-х книгах. Пер. с англ. / Под ред. В.Б. Штейншлейгера. – М.: Мир. – 1984. – 824 с.
8. Архангельский Ю.С. СВЧ электротермия. – Саратов: Сарат. госуд. техн. ун-т. – 1998. – 408 с.
9. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ. – М.: Высшая школа. – 1970. – 440 с.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 2. Теория поля. – М.: Наука. – 1973. – 504 с.
11. Памятных Е.А., Туров Е.А. Основы электродинамики материальных сред в переменных и неоднородных полях. – М.: Наука, Физматлит. – 2000. – 240 с.
12. Шимони К. Теоретическая электротехника: Пер. с нем. / Под ред. К.М. Поливанова – М.: Мир. – 1964. – 774 с.
13. Вайнштейн Л.А. Электромагнитные волны. – М.: Радио и связь. – 1988. – 440 с.
14. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука. – 1989. – 544 с.
15. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. – М.: Наука. – 1987. – 688 с.

16. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров: Пер. с англ. / Под ред. И.Г. Арамановича. – М.: Наука. – 1978. – 832 с.
17. Зоммерфельд А. Электродинамика: Пер. с нем. / Под ред. С.А. Элькинда. – М.: Изд-во иностр. лит-ры. – 1958. – 501 с.
18. Смайт В. Электростатика и электродинамика: Пер. с англ. / Под ред. А.В. Гапонова и М.А. Миллера. – М.: Изд-во иностр. лит-ры. – 1954. – 604 с.
19. Анго А. Математика для электро- и радиоинженеров: Пер. с франц. / Под ред. К.С. Шифрина, с предисловием Луи де Бройля. – М.: Наука. – 1967. – 780 с.
20. Абрамович М., Стиган И. Справочник по специальным функциям: Пер. с англ. / Под ред. В.А. Диткина и Л.Н. Кармазиной – М.: Наука. – 1979. – 832 с.
21. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. – М.: Наука. – 1966. – 724 с.
22. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. – М.: Наука. – 1973. – 343 с.

© Афанасьев А.М., 2025

Глава 3.
**ФОРМИРОВАНИЕ СУБЪЕКТНОСТИ
СТУДЕНТА КАК ВЫЗОВ ВРЕМЕНИ**

Попова Татьяна Борисовна

к.ф.-м.н., доцент

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ»

Голдина Ирина Игоревна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ»

Иовлев Григорий Александрович

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ»

Аннотация: Взаимоотношение педагога и обучаемого является актуальной проблемой современного образования в рамках субъект-субъектного подхода. При его реализации педагог относится к студенту как к субъекту образовательного процесса. Оценить, насколько такое отношение соответствует реальной субъектоности студента, является целью данной работы. В работе приведён краткий обзор трактовок субъекта образовательного процесса. Приведены результаты тестирования уровня сформированности субъектности в двух академических группах аграрного вуза. Результаты исследования показали, что студенты младших курсов не обладают в полной мере субъектной позицией. Выявлены проблемные аспекты. Даны предложения по развитию субъектности у студентов.

Ключевые слова: субъект-субъектный подход, сформированность субъектности студента, учебная деятельность, роли педагога и обучающегося, творческая активность.

**FORMATION OF A STUDENT'S SUBJECTIVITY
AS A TIME CHALLENGE**

Popova Tatiana Borisovna
Goldina Irina Igorevna
Iovlev Grigory Alexandrovich

Abstract: The relationship between a teacher and a student is an urgent problem in modern education within the framework of the subject-subject approach. When this approach is implemented, the teacher treats the student as a subject of the educational process. The purpose of this work is to assess the extent to which this approach corresponds to the student's actual subjectivity. The paper provides a brief overview of the definitions of the subject of the educational process. It also presents the results of a test conducted on the level of subjectivity in two academic groups at an agricultural university. The study revealed that first-year students do not fully possess a subject position. Problematic aspects have been identified. Suggestions for developing students' subjectivity have been given.

Key words: subject-subject approach, student subjectivity, educational activities, roles of teachers and students, and creative activity.

Образовательный процесс – это целенаправленный процесс формирования у обучающегося знаний, умений и навыков для определенного вида деятельности, процесс становления его личности, усвоения им опыта, накопленного поколениями. Несмотря на различия в определениях, приводимых в справочной педагогической литературе [1], основной чертой образовательного процесса является взаимодействие педагога и обучающегося, в той или иной степени подчёркивается двусторонний характер этого процесса как процесса обучения, преподавания и процесса учения, восприятия знаний. В разных педагогических концепциях, складывавшихся в различных

исторических и социально-экономических условиях с учётом национальных особенностей, роли обучающего и обучающегося понимались по-разному.

В настоящее время субъект-субъектный подход в российской педагогике является общепринятым. Именно в рамках данного подхода наиболее эффективно формируются компетенции, особенно востребованные на рынке труда в быстро изменяющихся производственных условиях.

Роль педагога в образовательном процессе, помимо прямой передачи знаний, является целеполагающей, мотивационной и организационной. Роль обучающегося заключается, прежде всего, в усвоении передаваемых ему знаний, усвоении социокультурного опыта. Но в субъект-субъектной модели обучающийся выступает не как пассивный, а как деятельный участник процесса, определяющий цели, и траекторию образовательного процесса, выбирающий средства достижения результата.

Успешным образовательный процесс может быть только в том случае, если цели обоих его субъектов являются едиными. Они являются не тождественными хотя бы потому, что у педагога цель направлена во вне – на ученика, а у обучающегося внутрь – на себя. Но они должны быть едины в плане видения результата.

Успешность образовательного процесса, как любого процесса взаимодействия, определяется также и соответствием ожиданий каждой из взаимодействующих сторон от другой стороны.

Целью данной работы является оценка соответствия ожиданий преподавателя как участника субъект-субъектного взаимодействия в ходе образовательного процесса реальной субъектности студента.

Субъектный подход в педагогике базируется на понятии субъекта. Это понятие, первоначально введенное как философская категория, находится на стыке философии, психологии и педагогики. В философии рассматривается, прежде всего, в онтологическом аспекте. В психологии

рассматривается в тесной связи с понятием личности и её развития, а также с воспитанием.

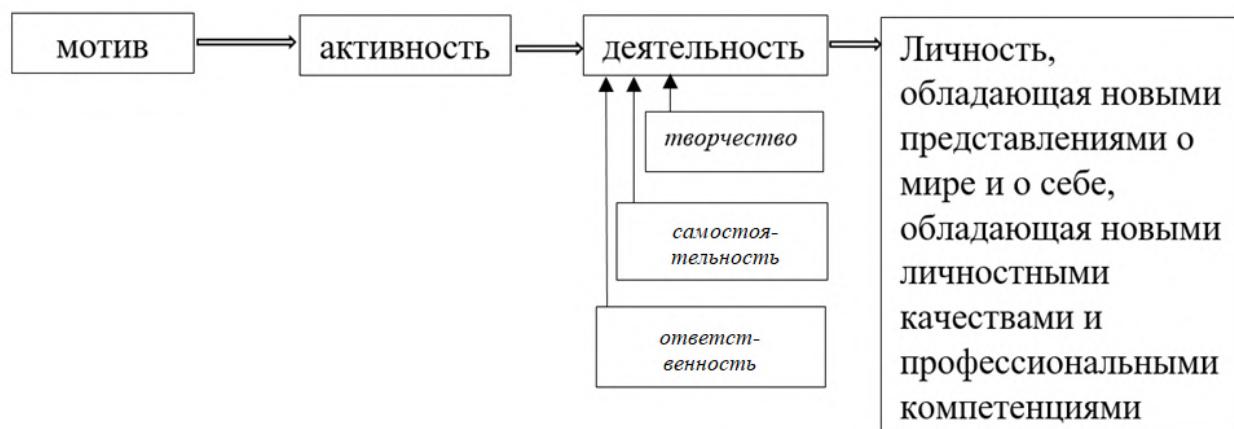
Разработка субъектного подхода в педагогике восходит к гуманистическим течениям в педагогике, т.к. оно тесным образом связано с понятием личности. В этом смысле истоки можно искать ещё в античности в школах Сократа и Платона. Современный субъект-ориентированный подход в зарубежной педагогике базируется на работах И. Маслоу и К. Роджерса.

В отечественной психолого-педагогической науке проблема субъектности впервые была поставлена С.Л. Рубинштейном. В работе И.Н. Васильевой [2] подробно рассматривается вопрос истории развития субъектно-ориентированного подхода в отечественной педагогике.

Разработка проблематики субъекта образовательного процесса содержится в трудах классиков отечественной педагогической науки и их последователей, таких как С.Л. Рубинштейн, Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Л.И. Анцыферова, К.А. Абульханова-Славская, И.Я. Лerner, А.В.Брушлинский, Е.П. Ильин и др. [3].

Понятие субъекта образовательного процесса неразрывно связано с понятием личности. В отличие от понятия личности, как совокупности индивидуальных социально-психологических качеств человека, определяющих его отношения к окружающему миру, понятие субъекта связано с определенным видом деятельности или деятельностью вообще. Субъект – это индивид, преобразующий окружающий мир и себя. В приложении к образовательному процессу это деятельность, направленная на познание окружающего мира и самого себя в нем. В понятии субъекта важное начало имеет творчество, активность. Внутренняя мотивированность к образовательной деятельности выступает как важнейший структурный элемент субъектности (т.е. способности быть субъектом). Она пробуждает активность обучающегося в поиске путей приобретения знаний, наполняет учебную

деятельность смыслом. Учебная деятельность из учёбы «из-под палки» превращается в самодеятельность. Самостоятельность проявляется и в саморегулировании своей деятельности (выбор времени выполнения, самооценка результата учения и корректировка процесса), и в целеполагании, и в выборе путей, способов, средств достижения ожидаемого результата. Учебная деятельность носит созидательный и творческий характер. Её предметом является сам обучающийся, и результат учебной деятельности – это новое качество самого человека, его новые знания, отношение к миру, профессиональные компетенции. Такая учебная самодеятельность неразрывно связана с процессом развития личности. Ещё одним понятием, неразрывно связанным с понятием субъекта, является ответственность. Осознание ответственности, прежде всего перед самим собой, за свою жизнь, является мощным стимулом к обучению и саморазвитию. Ответственность проявляется в дисциплинированности, в оценке результатов деятельности, в критической самооценке, в самостоятельности принятия решений. Для способности оценки результатов деятельности требуется сформированное критическое мышление. Схематично субъектная учебная деятельность представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Схема субъектной
учебной деятельности**

Это некоторое идеальное описание обучающегося как субъекта образовательного процесса. В реальности субъектность студента предстоит ещё сформировать.

В представлении каждого преподавателя студент должен иметь цель приобретения знаний по соответствующей профессии, иметь планы на будущую жизнь, связанные со своим образованием, быть ответственным за результаты своего обучения, как это и предписывается методическими рекомендациями в рамках субъектного подхода. В практическом плане каждый педагог ждёт от студента интереса к преподаваемому предмету, посещения занятий, выполнения домашних заданий, работы с дополнительными источниками информации по предмету, в той или иной степени участия в студенческой научной работе. Этот идеальный образ зачастую полностью расходится с реальностью, что порождает разочарование и потерю интереса к работе у педагога. Поэтому, начиная занятия в группе, педагогу важно знать, как реально обстоит дело с отношением студентов к учёбе, и понимать его причины. Это поможет выстроить верную педагогическую стратегию и избежать разочарований.

Для оценки уровня субъектности была использована методика, предложенная в работе Т.В. Сеньковской и И.Н. Мирошниченко [4], оценивающая учебную мотивацию, ответственность за результаты учебной деятельности и саморегуляцию.

Сформированность интереса к профессии как важнейший фактор внутренней учебной мотивации дополнительно оценивался с помощью опросника Т.Д. Дубовицкой [5] «Уровень профессиональной направленности». Исследования проводились среди студентов 1-2 курса направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (по одной академической группе с каждого курса). Результаты представлены на рис. 2.

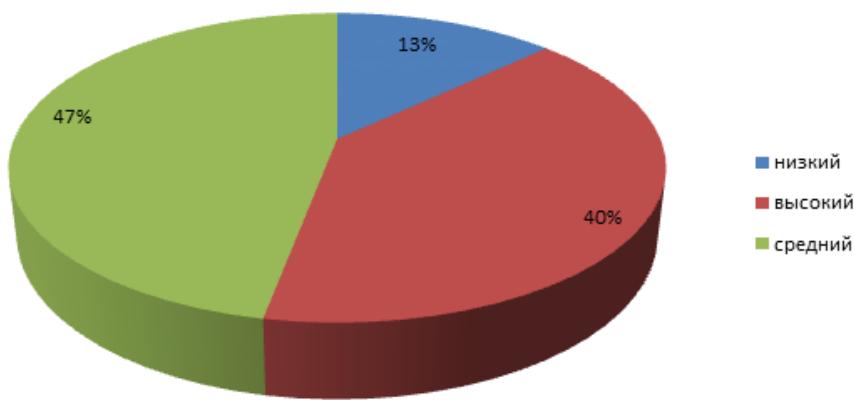


Рис. 2. Уровень сформированности у студентов интереса к профессии (в % опрошенных)

В целом результаты опроса студентов 1 и 2 курсов были схожи и показали, что низкий уровень интереса к профессиональной деятельности имеют около 13% студентов.

Как видно из таблицы 1, проведённые исследования показали достаточно высокий уровень учебной мотивации в целом, между студентами 1 и 2 курсов имеется значительное отличие в способности самостоятельно определять цели обучения. Первокурсники фактически не занимаются дополнительно, что, возможно, связано с периодом их адаптации к новым условиям обучения.

Таблица 1

Распределение ответов студентов по блокам вопросов

	Низкий уровень, %		Средний уровень, %		Высокий уровень, %	
	1 курс	2 курс	1 курс	2 курс	1 курс	2 курс
Интерес к профессии	0	0	28,6	43	71,4	57%
Инициативность	0	14	57	43	43	43
Наличие собственных целей	86	43	0	0	14	57
Признание ответственности	0	22	0	0	100	78
Самостоятельная реакция на неудачи	0	11	57	67	43	22
Планирование учебного времени	0	11	43	33	57	56
Самооценка результатов	0	0	57	44	43	56

Большинство студентов (87,5%) признаёт собственную ответственность за результаты обучения, однако, как показали наши предыдущие исследования, их самооценка бывает завышенной и их удовлетворённость результатами обучения выше реальной успеваемости. Следует отметить, что первокурсники показали несколько более высокий уровень ответственности за результаты, чем второкурсники.

Итоговая оценка уровня сформированности субъектности студентов проводилась путём интегрирования по трём шкалам. Она представлена на диаграмме на рисунке 2 и показывает, что более половины студентов младших курсов не может выступать активными субъектами образовательного процесса, и это необходимо учитывать при выборе методов обучения, которые бы не только обеспечивали высокое качество предметных знаний у студентов, но и развивали бы субъектность студента в образовательном процессе.

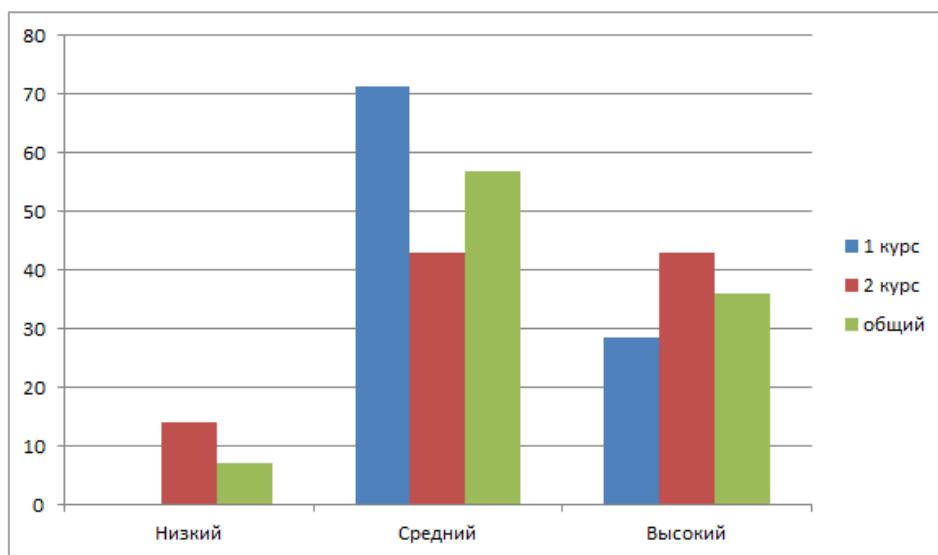


Рис. 3. Диаграмма распределения студентов по уровням сформированности субъектной позиции (%)

Развитие субъектности студента должно быть целенаправленным процессом, основная ответственность за который ложится на преподавателей младших курсов. Следует отметить, что результаты этого процесса значимы не только для учебного процесса, но формируют

личностные качества, востребованные на профессиональном рынке труда, такие как самостоятельность, ответственность, критическое мышление, способность ставить цели и выбирать способы их достижения, в том числе и образовательные при необходимости освоения новых технологий в условиях быстро развивающегося технического прогресса и постоянной трансформации производственной сферы. Формирование субъектной позиции самозначимо и в личностном плане, востребовано обществом и востребовано временем.

Для развития субъектности прежде всего необходима начальная оценка личностных качеств и уровня развития студентов. Приведённый выше пример тестирования может служить одним из вариантов такой оценки. При организации данного процесса педагогу необходимо учитывать особенности возрастной психологии студента. Студент (очной формы обучения) сегодня – это, как правило, молодой человек 19-25 лет, окончивший школу или получивший среднее профессиональное образование. Так, в тестируемых группах 10% студентов окончили колледжи, 5% студентов были девушки. Эта картина типична для инженерных специальностей аграрных вузов. Как правило, около 2/3 студентов составляют приезжие из сельской местности, около 5% – зарубежные студенты. К особенностям возрастной психологии и физиологии студентов следует отнести высокий уровень физической формы [6], пик развития высших психических функций [7, 8]. В плане развития личности этот этап характеризуется переходом от поздней юности к ранней зрелости, этап становления самосознания, формирования устойчивых ценностных ориентиров, социализации личности. Наблюдая за студентами, мы замечаем, что сегодня студенты часто ещё имеют специфические психологические особенности подросткового возраста: гипертрофированное отношение к своей индивидуальности, ориентация на сверстников, недостаточно сформированное критическое мышление, у большей части студентов значительно выраженное клиповое мышление. Всё это необходимо учитывать педагогу при развитии у студентов субъектной позиции.

Опираясь на результаты, представленные в таблице 1, можно отметить, что студенты, сознавая свою личную ответственность за результаты деятельности, далеко не всегда владеют механизмами саморегуляции, могут адекватно оценить свои реальные достижения, не могут правильно распределить своё время и усилия. Это требует от педагога целенаправленного обучения студентов отсутствующим навыкам. Некоторые практические рекомендации в этом плане даны в работе Н.В. Барсуковой [9]: это и установление обратной связи между студентом и преподавателем в виде дискуссий и т.п., и обсуждение оценок, использование листов анализа тестов, вовлечение студентов в проектную деятельность и пр.

Важной особенностью большинства студентов (и особенно у первокурсников) является неумение ставить собственные цели в обучении (таблица 1) при наличии достаточно высокого интереса к профессии и мотивации учебной деятельности. Это связано как с тем, что студенты слабо ориентируются, какие знания им потребуются в будущей работе, представляя профессию лишь в общих чертах, так и с неумением ставить цели вообще. Не адаптировавшись ещё в полной мере к процессу обучения в вузе, первокурсники не ориентируются и в плане, где и как получить дополнительные знания, которые их интересуют.

Учитывая вышесказанное, можно дать следующие рекомендации по формированию субъектной позиции у студентов.

1. Использование индивидуального подхода, что необходимо в силу возрастного периода осознания себя как личности. Такой подход проявляется в индивидуальной оценке достижений студента, в подборе и выдаче индивидуальных уровневых заданий, соответствующих уровню знаний или особенностей мышления конкретного студента. Но главным условием является истинный интерес педагога по отношению к обучающемуся.

2. Поэтапность формирования качеств. Поэтапность важна не только при формировании умственных действий, как констатируется

в теории П.Я. Гальперина, но и в воспитании. Не следует ожидать, что студент, незнакомый с принципами выбора средств достижения результата, верно найдёт оптимальный путь. При формировании субъектности необходимо ставить задачи перед студентом, чётко представляя себе уровень интереса студента к учёбе, его ответственность, насколько он критичен в восприятии информации. Если субъектность студента ещё не сформирована, необходима чёткая формулировка целей и задач изучения того или иного материала, акцентирование внимания на том, каким образом были получены изучаемые закономерности, постепенное расширение предлагаемого списка дополнительных источников информации по предмету. Хорошим средством являются лабораторные работы, задания на подбор необходимого оборудования, задачи, решение которых можно получить разными способами.

3. Выдача заданий на скорость выполнения. Такие задания не только помогают оценить качество усвоения знаний, быстроту мышления, но и способствуют пониманию у самого студента, какой объём работы какого времени требует.

4. Задание выполнить хронометраж своего времени. Позволяет студенту оценить потери времени, увидеть, что занимает наибольшее время в его жизни. Предполагается, что преподаватель просит студентов зафиксировать, на какие виды деятельности и сколько времени они тратят, формулируя основные виды из них: аудиторные занятия, выполнение домашних заданий, самостоятельное обучение по дополнительным программам, решение бытовых вопросов, общение с друзьями, культурный досуг и пр. Список видов деятельности обязательно должен быть открытым, чтобы студент сам мог добавить значимые для него занятия. При обсуждении результатов необходимо попросить студентов обратить внимание на то, соответствуют ли затраты времени значимости той или иной деятельности для самого студента. При обсуждении можно познакомить студентов с приёмами саморегуляции: поощрения себя за успехи и введения самоограничений. Преподавателю анализ опроса

помогает оценить правильность выбора трудоёмкости заданной самостоятельной работы, а также помогает ему узнать интересы студентов.

5. Знакомство студентов с планом изучения дисциплины, календарным планом контрольных мероприятий по каждой дисциплине, предоставление возможности студенту составления индивидуального графика сдачи контрольных заданий.

6. Широкое знакомство студентов с предоставляемыми ему возможностями обучения. Это не только реализация курсов по выбору, возможность выбора факультативных занятий, но и предоставление информации по обучению от внешних источников: программ дополнительного профессионального образования, обучающих интернет-платформ и пр.

7. Профориентационная работа. Зачастую считается, что профориентация необходима только при выборе учебного заведения. Но современные программы высшего образования готовят студентов к широкому кругу профессиональных задач. Профессиональная деятельность учёного в области агрономии и инженера сельскохозяйственного предприятия различна, фактически это разные специальности. Вчерашний школьник, поступивший в вуз, имеет, как правило, самое общее представление о будущем месте работы, да и сам выбор образовательной программы далеко не всегда осознан. Поэтому задача добиться того, чтобы студенты закрепились в выбранной профессии, требует значительной профориентационной работы. Встречи с работодателями, знакомство с предприятиями, привлечение к проектной научно-исследовательской деятельности (особенно по заявкам предприятий). Это предоставляет возможность студенту осознать своё место в будущей профессиональной деятельности и недостающие знания, что помогает сформировать собственные образовательные цели.

8. Соревновательность и конкурентность. Позволяет учитывать ориентацию студентов на сверстников, желание лидерства. Это может

реализовываться не только при участии студентов в олимпиадах, различных конкурсах, но и на простых занятиях при поощрении за быстроту решения задачи или нахождении оптимального способа решения, качества выполнения задания.

9. Привлечение студентов к научно-исследовательской работе. Научно-исследовательская работа как ни один из видов учебной деятельности открывает горизонты непонятого, тем самым рождая познавательный интерес. И как ни что иное исследовательская работа заставляет искать пути решения поставленных задач. Именно в ней раскрывается творческий потенциал студента, студент делается самостоятельным в достижении цели, оценивает значимость полученных результатов. Таким образом, научно-исследовательская работа действительно формирует студента как субъекта не только учебной, но и будущей профессиональной деятельности.

В заключение отметим, появление «субъект-субъектной» модели образования в России на рубеже ХХ-ХХI веков – закономерный ответ на бурные изменения социально-политической обстановки. Отказ от доктрины колlettivизма повлек усиление внимания к личности, к индивидуальности человека, заставил искать новые средства в замену коллективному воспитанию. Наряду с этим, общественная оценка труда педагога существенно снизилась в материальном выражении, появление концепции «образовательных услуг» сместило центр тяжести педагогических отношений в сторону обучающегося, что не могло не привести к понижению авторитета педагога. Значимость того, что необходимо изучать по мнению педагога, стало необходимо доказывать.

Другим вызовом времени явилось ускорение научно-технического прогресса, сокращение жизненного цикла технологий, быстро меняющаяся экономическая обстановка, появление новых профессий и невостребованность старых. Эти факторы подняли на новый уровень проблему устаревания знаний и необходимость «учиться всю жизнь». Перед образовательной системой с новой силой всталас задача «научить учиться», сделать обучающихся активными, умеющими организовать

своё самообразование, чтобы соответствовать быстроизменяющимся экономическим требованиям. В новых экономических условиях растёт ответственность самого человека за свою судьбу. Успешным признаётся в обществе и реально достигает экономического успеха активный, легко адаптирующийся к быстроменяющейся обстановке, ответственный и творческий человек. Т.е. востребованы временем именно качества субъектности человека. Таким образом, формируя субъектную позицию у студентов, педагог решает общественно значимую задачу формирования общества зрелых гармонично развитых личностей.

Появление «субъект-субъектной» модели образования имеет глубокие исторические корни гуманистической отечественной педагогики и глубоко проработанные теоретические основания. В силу чего данный подход, являясь общепринятым в настоящее время, успешно отвечает на вызовы времени.

Список литературы

1. Образовательный процесс //Академик. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://pedagogical_dictionary.academic.ru/2186/Образовательный_процесс.
2. Васильева И.Н. Субъектно-ориентированный подход в отечественной педагогике XIX-XXI веков: исторический аспект // Вестник Шадринского Государственного Педагогического университета. – 2024. – №2(62). – С. 27-34. – DOI:10.52772/25420291_2024_2_27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/subektno-orientirovannyy-podhod-v-otechestvennoy-pedagogike-xix-xxi-vekov-istoricheskiy-aspekt/viewer>.
3. Чупрова Л. В. Студент как субъект образовательного процесса // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 8. – С. 228-231. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17841416_30423257.pdf.
4. Сеньковская Т.В., Мирошниченко И.Н. Студент как субъект образовательного процесса // Мир человека: Материалы ежегодной Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск,

29 апреля 2025 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева. – 2025. – С. 190-193. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/subektno-orientirovannyy-podhod-v-otechestvennoy-pedagogike-xix-xxi-vekov-istoricheskiy-aspekt/viewer>.

5. Дубовицкая Т. Д. Диагностика уровня профессиональной направленности студентов // Психологическая наука и образование. – 2004. – № 2. – С. 82-86. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_9130923_57518288.pdf.

6. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М.: Аспект-пресс, – 1995.

7. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, – 1980. – в 2-х т. Т.1 – 232 с.

8. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, – 1980. – в 2-х т. Т.2. – 238 с.

9. Барсукова Н. В. Студент как ответственный субъект образовательного процесса // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2020. – № 3(146). – С. 20-23. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42708384_26067178.pdf.

© Попова Т.Б., Голдина И.И., Иовлев Г.А., 2025

Глава 4.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ
ВУЗОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Буглова Мария Викторовна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

Репина Наталья Владимировна

старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

Жданов Владимир Николаевич

старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

Аннотация: Цифровизация образовательной среды создает новые вызовы для физического здоровья студентов, снижая уровень их повседневной двигательной активности. В связи с этим актуализируется поиск эффективных подходов к формированию здорового образа жизни средствами физического воспитания с использованием современных цифровых инструментов. Разработка и внедрение персонализированных программ тренировок на основе фитнес-трекеров, VR/AR-технологий и геймифицированных платформ способствуют повышению мотивации, развитию самоорганизации и укреплению культуры безопасности жизнедеятельности. Оценка эффективности таких программ демонстрирует положительную динамику физической подготовленности и психоэмоционального состояния обучающихся. Перспективы дальнейшей интеграции цифровых решений открывают возможности для

создания адаптивной, безопасной и мотивирующей системы физического воспитания.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, физическое воспитание, цифровизация образования, цифровые технологии, культура безопасности жизнедеятельности, самоорганизация, физическая активность.

**FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE OF UNIVERSITY
STUDENTS BY MEANS OF PHYSICAL EDUCATION
IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION
OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

**Buglova Maria Viktorovna
Repina Natalia Vladimirovna
Zhdanov Vladimir Nikolaevich**

Abstract: Digitalization of the educational environment creates new challenges for students' physical health, reducing the level of their daily motor activity. In this regard, the search for effective approaches to the formation of a healthy lifestyle by means of physical education using modern digital tools is becoming relevant. The development and implementation of personalized training programs based on fitness trackers, VR/AR technologies and gamified platforms contribute to increasing motivation, developing self-organization and strengthening the culture of life safety. Evaluation of the effectiveness of such programs demonstrates the positive dynamics of physical fitness and the psycho-emotional state of students. The prospects for further integration of digital solutions open up opportunities for creating an adaptive, safe and motivating physical education system.

Key words: healthy lifestyle, physical education, digitalization of education, digital technologies, culture of life safety, self-organization, physical activity.

Введение

Современные студенты вузов оказываются в уникальной ситуации, когда цифровизация образовательной среды становится существенным фактором, влияющим на их образ жизни. Цифровые технологии предоставляют новые возможности для дистанционного обучения, обмена информацией и гибкого графика занятий, однако они снижают физиологическую активность, что отражается на состоянии здоровья молодежи. В связи с этим вопрос формирования здорового образа жизни средствами физического воспитания приобретает особую актуальность.

Психофизическое состояние современных студентов характеризуется высокой утомляемостью, высоким уровнем стресса и частыми нарушениями осанки, что связано с продолжительным временем, проводимым за компьютером и мобильными устройствами в сидячем положении. Недостаток двигательной активности ведет к формированию различных хронических заболеваний, ухудшению когнитивных функций и снижению мотивации к учебной деятельности. Цифровая среда продолжает развиваться, поэтому важно интегрировать физическое воспитание в современный образовательный процесс, позволяющий повысить качество жизни студентов и снизить негативные последствия цифровизации.

Законодательные нормы Российской Федерации предписывают образовательным учреждениям обеспечивать условия для сохранения и укрепления здоровья обучающихся. Однако часто наблюдается недостаточная реализация этих требований, поскольку традиционные методики физического воспитания требуют адаптации. Поэтому необходимо разрабатывать инновационные подходы, учитывающие особенности цифровой образовательной среды и психофизического состояния молодежи.

Здесь представлен анализ существующих методов физического воспитания и их адаптации в условиях цифровизации образовательного пространства. Рассматриваются внешние факторы, влияющие на состояние здоровья студентов, включая социальные, психологические

и экологические аспекты. Особое внимание уделяется вопросам формирования культуры безопасности жизнедеятельности, которая является основой для мотивации к регулярным физическим упражнениям и ответственному отношению к собственному здоровью.

Проблемы современной физической активности среди студентов вузов

Снижение уровня физической активности среди студентов вузов связано с рядом структурных и поведенческих изменений, вызванных интеграцией цифровых технологий в повседневную жизнь. Современный образ жизни студентов характеризуется длительным пребыванием за цифровыми устройствами, что ведет к малоподвижности и снижению общей физической активности. Оседлый образ жизни усугубляется необходимостью проведения большого количества времени за учебой в электронном формате, что приводит к уменьшению времени, выделяемого на физическую активность [1, с. 82].

Кроме непосредственного увеличения времени, проведенного в сидячем положении, цифровизация образовательной среды меняет и мотивационные факторы студентов. Цифровая зависимость, проявляющаяся в непрерывном использовании гаджетов, негативно сказывается на эмоциональном состоянии и приводит к психологическому выгоранию и стрессу. Это снижает интерес к систематическим физическим нагрузкам, ведь при высоком уровне ментальной усталости уменьшается мотивация для занятий дополнительной активности вне учебного процесса [2].

Еще одним фактором является недостаточная цифровая компетентность преподавателей физической культуры. Несмотря на наличие современных средств контроля и стимулирования активности, их применение не всегда эффективно. Значительная часть студентов сталкивается с проблемами в использовании цифровых инструментов, а преподаватели испытывают трудности с интеграцией новых технологий в программу занятий, что снижает потенциал цифровизации для повышения физической активности и мотивации у студентов [3].

Особое влияние оказывает изменение характера физической нагрузки. В традиционном формате занятия физической культурой обеспечивали системный и сбалансированный уровень активности. В цифровой образовательной среде наблюдается фрагментация времени для занятий спортом, что снижает их регулярность и эффективность. Это приводит к нарушению осанки, снижению общей выносливости и ухудшению физического состояния у студентов, особенно в технических и медицинских высших учебных заведениях, где нагрузка на цифровые устройства возрастает [4].

Влияние цифровой среды также выражается во влиянии на самоконтроль студентов. Современная система образования ожидает от студентов наличия навыков саморегуляции: умение формулировать цели обучения, коррекция своих учебных обязанностей и проведение саморефлексии. Однако в ходе обучения совокупность цифровых элементов может быть источником избыточной когнитивной нагрузки. Поэтому важно находить баланс между нагрузкой и отдыхом [5, с. 420].

В совокупности эти факторы создают комплексные препятствия для формирования здорового образа жизни среди студентов. Они требуют глубокого понимания физических и психологических особенностей адаптации молодежи к новым образовательным условиям, обусловленным цифровизацией. Анализ данных проблем является необходимой предпосылкой для разработки эффективных методов интеграции средств физического воспитания в цифровую образовательную среду, обеспечивающих системное повышение активности студентов.

Анализ методик физического воспитания в условиях цифровизации образовательной среды

Использование цифровых технологий в методиках физического воспитания студентов способствует формированию компетенций, включающих умение самостоятельно контролировать и поддерживать физическое здоровье с помощью современных инструментов [6]. В таких методиках ключевую роль занимают устройства для контроля

физической активности (фитнес-трекеры, умные часы и др.), которые позволяют проводить мониторинг сердечного ритма, подсчет шагов и общий анализ физической активности. Получая персонализированные задания, например рекомендуемый шаговой режим в 10 000 шагов в день, студенты могут отслеживать свои показатели, что формирует навыки самоконтроля и ответственности за здоровье [6].

Современные методики активно внедряют технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR), которые позволяют обучающимся отрабатывать технику сложных физических упражнений и элементов с высокой степенью наглядности и интерактивности. AR-приложения с 3D-анимацией используются для визуализации движений и технических деталей, а VR-тренировки с виртуальными тренерами создают приближенные к реальным условиям для занятий спортом. Также применяются интерактивные карты для бега и гребли, что повышает разнообразие и мотивацию занятий и способствует улучшению культуры безопасности через точное освоение техники движений и уменьшение травматизма [7].

Геймификация доказала свою эффективность в развитии двигательных навыков, особенно у молодежи с разным уровнем физической подготовки. Использование игровых элементов позволяет повысить вовлеченность в процесс физического воспитания, способствует преодолению психологического барьера к активности и повышает вовлеченность, что положительно отражается на общем состоянии здоровья [8]. Кроме того, применение интерактивных досок, проекторов и мультимедийных презентаций создает красочную, насыщенную визуальными и звуковыми средствами образовательную среду. Такой подход усиливает познавательную активность студентов, улучшая усвоение теории и практики физкультуры, а также способствует формированию информационной культуры [8, с. 133].

Адаптивность цифровых методик обеспечивает индивидуальный подход к каждому студенту, позволяя корректировать нагрузки и задания на основании анализа прогресса, реализованного через цифровые

сервисы мониторинга [8, с. 133]. Исследования показывают, что интеграция цифровых технологий в физическое воспитание повышает мотивацию, способствует повышению интереса к процессу, а также снижает эмоциональное напряжение во время занятий [6].

Организационно такие методики требуют от педагогов высокого уровня цифровой компетентности и подготовки для эффективного внедрения инновационных инструментов в учебный процесс. Возможность проведения дистанционных занятий с использованием цифровых ресурсов делает физическое воспитание доступным и гибким, что актуально в условиях меняющейся образовательной среды [9].

В совокупности, методики физического воспитания, интегрирующие цифровые технологии, создают гармоничное сочетание традиционных и инновационных подходов, повышая качество и эффективность обучения. Они способствуют развитию физических умений, мотивации к регулярным тренировкам и формированию ответственности за здоровье, что соответствует современным требованиям образовательных учреждений и направлено на укрепление культуры безопасности жизнедеятельности студентов [6].

Роль самоорганизации студентов в укреплении здорового образа жизни

Условия цифровой образовательной среды предъявляют к студентам высокие требования к самостоятельности и ответственности в организации собственной деятельности. В этом контексте самоорганизация становится необходимым ресурсом для поддержания здоровья и формирует устойчивые навыки управления временем, режимом дня и физической активностью. От уровня развития способности к самоорганизации зависит не только эффективность учебного процесса, но и сохранение здоровья, поскольку грамотное распределение нагрузок и отдыха способствует предупреждению переутомления и стрессов [10, с. 4-5].

Исследования подтверждают, что высокий уровень самоорганизации связан с лучшими показателями здоровья студентов.

Аксенова А. Н. выявила значимую корреляцию между способностью к самоорганизации и уровнем здоровьесбережения, что подчеркивает важность формирования этих качеств в учебной среде. Студенты, умеющие планировать и регулировать свои действия, более склонны к поддержанию регулярной физической активности и соблюдению здорового режима, что повышает общий уровень их физического и психического здоровья [11].

Внедрение фитнес-аэробики и специальных методик физического воспитания также стимулирует развитие готовности к самоорганизации здорового образа жизни. Пономарева Е. Ю. отмечает, что участие в таких программах способствует формированию навыков самостоятельного контроля состояния своего организма и мотивацией к систематическим занятиям физкультурой. Это включает умение устанавливать личные цели, оценивать результаты и корректировать поведение при необходимости, что является основополагающим для устойчивого здоровья [10, с. 11-12].

Важным аспектом развития самоорганизации является формирование волевых качеств и индивидуального стиля жизни, включая соблюдение режимов сна и питания, организации досуга и учебного времени. В ходе исследования Выприков Д. В. выявил, что для поддержания контроля этих факторов больше половины студентов используют мобильные приложения. Это говорит о вовлеченности и осведомленности студентов о положительном влиянии внедрения информационно-коммуникационных технологий для эффективного физического воспитания [12, с. 65].

Комплексный подход к развитию навыков самоорганизации предусматривает использование упражнений, ориентированных на индивидуальные возможности без необходимости специального оборудования. Такой подход способствует формированию умений саморегуляции физической активности, что обеспечивает доступность и непрерывность занятий в любых условиях. Разработка методических рекомендаций, основанных на статистике и психолого-педагогических

исследованиях, позволяет оптимизировать процесс формирования навыков самоорганизации и здоровьесбережения среди студентов [11].

Таким образом, личная самоорганизация выступает важным элементом в формировании здорового образа жизни студентов в условиях цифровизации образования. Понимание значимости этого фактора и создание условий для его развития открывают перспективы для дальнейшей разработки программ и методических материалов, направленных на поддержку и совершенствование навыков самоорганизации и саморегуляции в сфере физической культуры и здоровья.

Разработка программ физических упражнений с применением цифровых платформ

Роль самоорганизации в реализации программ физических упражнений на цифровых платформах заключается в формировании устойчивой мотивации и способности студентов самостоятельно планировать и контролировать свои тренировки. Именно эти навыки позволяют эффективно использовать современные цифровые инструменты, такие как мобильные приложения и для регулярного поддержания физической активности. Программы, рассчитанные на индивидуальные потребности и уровень подготовленности, интегрируют элементы самоконтроля и самоанализа, стимулируя студентов к постоянному развитию своих физических показателей

Одним из примеров таких программ являются циклы тренировок с постепенным наращиванием нагрузки, доступные через платформы «Seven» и «FitnesOnline», которые предлагают структурированные занятия по фитнесу, аэробике и силовым упражнениям. Каждая тренировка сопровождается видеоинструкциями и рекомендациями по выполнению упражнений, а встроенные инструменты отслеживания активности позволяют записывать результаты и визуализировать прогресс. Использование напоминаний и мотивационных сообщений поддерживает регулярность занятий, а возможность индивидуальной настройки программ позволяет учитывать особенности здоровья и расписание студента [13].

Для контроля физического состояния и повышения вовлеченности применяются устройства для мониторинга физической активности, которые синхронизируются с приложениями платформ. Такие устройства собирают данные о пульсе, количестве шагов, затраченных калориях и качестве сна, что дает студентам целостное представление о своем состоянии и динамике изменений. На основе этих данных формируются рекомендации по корректировке тренировочного плана, способствуя максимальной безопасности и эффективности упражнений [14, с. 130].

Дополнительно онлайн-платформы включают элементы геймификации, позволяющие создавать соревнования между пользователями, поддерживая дух соперничества и коллективной ответственности. Программы могут предусматривать достижение уровней, получение виртуальных наград и рейтингов, что положительно влияет на мотивацию. Интерактивные чаты с тренерами и возможность групповых тренировок в реальном времени усиливают социальную поддержку и обеспечивают обратную связь, что способствует устойчивой приверженности здоровому образу жизни [15].

В рамках предлагаемых моделей занятий широко используются комплексы упражнений, направленные на развитие основных физических качеств: силовых, гибкости, выносливости и координации. Так, программа фитнес-аэробики сочетает кардионагрузки с растяжкой и силовыми упражнениями с собственным весом, что подходит для любого уровня подготовки. Кроме того, дистанционные программы предусматривают адаптацию нагрузок в зависимости от физического состояния и временных возможностей студента, что обеспечивает индивидуальный подход и повышает безопасность [16].

Ожидаемые результаты внедрения данных программ включают повышение общего уровня физической активности среди студентов, снижение случаев переутомления и стрессовых состояний, а также улучшение психофизического состояния. Систематическое применение цифровых платформ способствует формированию навыков само-

стоятельного контроля здоровья и укрепления внутренней мотивации к ведению здорового образа жизни. Это создает предпосылки для устойчивой интеграции физического воспитания в повседневную жизнь студента и повышения эффективности образовательного процесса в условиях цифровизации [14, с. 131].

Оценка эффективности внедренных методик и программ физических упражнений

Оценка эффективности внедрённых методик и программ физических упражнений проводится с помощью комплексных подходов, охватывающих количественные и качественные показатели. Одним из основных инструментов является квалиметрический метод оценки, позволяющий количественно определить уровень компетенций студентов в решении задач физического воспитания. При этом учитываются как физические показатели, так и теоретические знания, организационно-методические умения и личная ответственность за здоровье [17].

Физическая подготовленность студентов оценивается через систему баллов, основанную на развитии двигательных навыков и физических качеств. Дополнительно анализируется уровень готовности функциональных систем организма, что отражает адаптацию к физическим нагрузкам и общую функциональную состоятельность обучающихся. Важным аспектом становится готовность студентов к самоконтролю и поддержанию состояния здоровья, что напрямую влияет на успешность освоения программ по физическому воспитанию [17].

Практическим подтверждением эффективности является динамика физической подготовленности, наблюдаемая в экспериментальных и контрольных группах. Повышение удовлетворенности студентов занятиями служит дополнительным показателем успешности внедрения программ, поскольку мотивация напрямую связана с регулярностью тренировочного процесса. Использование цифровых технологий и геймификации способствуют улучшению вовлеченности и эффектив-

ности, что отражается в повышении общего уровня физической активности и улучшении показателей здоровья [18].

Систематический контроль и тестирование становятся ключевыми элементами оценки, обеспечивая гармоничное развитие физических и личностных качеств. Оценка физической культуры личности через рейтинговые системы объединяет показатели активности, физических состояний и результатов обучения, что позволяет объективно судить о прогрессе и выявлять области, требующие дополнительного внимания и корректировки [19].

Активное и осознанное включение студентов в процесс физического воспитания повышает результативность программ и способствует формированию здоровых привычек. Социальные и культурные факторы также оказывают влияние на отношение к дисциплине, что необходимо учитывать при адаптации и совершенствовании образовательных методик [20].

Таким образом, оценка эффективности внедренных программ выявляет преимущества комплексного и цифрового подходов, но одновременно подчёркивает необходимость постоянного совершенствования методов и адаптации к меняющимся условиям образовательной среды. Это создает предпосылки для дальнейших исследований и разработки инновационных решений в физическом воспитании студентов.

Перспективы развития системы физического воспитания в условиях дальнейшей цифровизации образования

Интеграция современных технологий может способствовать повышению мотивации и активности студентов, улучшению мониторинга физического состояния и адаптивности учебного процесса. Однако на данном этапе выявляется необходимость дальнейшего развития и системного совершенствования как технических, так и педагогических аспектов, обеспечивающих гармоничное сочетание цифровых инноваций и традиционных подходов.

Перспективы развития системы физического воспитания в условиях продолжающейся цифровизации могут быть связаны с расширением цифровой образовательной среды, что потенциально позволит обеспечить более гибкий и индивидуализированный подход к обучению. Важным направлением представляется развитие дистанционных и смешанных форм занятий, интеграция онлайн-платформ с интерактивными элементами, которые могут создать условия для постоянного самостоятельного контроля и коррекции физических нагрузок. Такой подход, вероятно, будет способствовать формированию у студентов осознанного отношения к своему здоровью и укреплению роли физической культуры как основы общего развития личности и социальной адаптации [22].

Технологические тренды, такие как искусственный интеллект, анализ больших данных и адаптивные обучающие системы, по мнению ряда исследователей, открывают новые возможности для персонализации программ физического воспитания, позволяя учитывать индивидуальные особенности студента, его физическое состояние, уровень подготовки и предпочтения. Использование виртуальной и дополненной реальности также может предоставить возможность создавать иммерсивные и безопасные пространства для освоения сложных техник и развития двигательных навыков, что способно повысить качество и безопасность занятий [20].

Особое значение приобретает системная подготовка педагогов к цифровой трансформации, включающая повышение квалификации в области использования технологий и методик, ориентированных на цифровое обучение физической культуре. Создание условий для непрерывного профессионального развития преподавателей позволит обеспечить эффективную реализацию инновационных программ и адаптацию к постоянно меняющимся требованиям образовательной среды [22].

Дальнейшее развитие системы физического воспитания потребует также усиленного внимания к вопросам технического оснащения,

доступности цифровых ресурсов и преодолению сопротивления изменениям на уровне учреждений и участников образовательного процесса. Комплексный подход к решению этих задач может создать предпосылки для широкого внедрения цифровых технологий, способствующих укреплению здоровья и формированию здорового образа жизни среди студентов [22].

Таким образом, цифровизация физического воспитания в высших учебных заведениях может стать не просто дополнением к традиционным методам, а основой новой педагогической парадигмы, способствующей развитию компетенций, жизненно важных навыков и устойчивого мотивационного фона. В будущем инновационные цифровые решения, вероятно, будут играть важную роль в адаптации образовательных практик к вызовам современности и поддержании здоровья студенческой молодежи, предоставляя новые возможности для формирования здорового образа жизни в условиях цифровизации.

Заключение

Интеграция современных цифровых технологий в систему физического воспитания студентов способна существенно повысить уровень их физической активности и укрепить здоровье. Анализ существующих методик и разработка инновационных программ с применением цифровых платформ позволили выявить эффективные способы стимулирования регулярных занятий физкультурой в условиях цифровизации образовательной среды.

Повышение уровня осознанности и самоорганизации среди студентов выступает важным ресурсом, позволяющим адаптироваться к изменяющимся условиям и поддерживать баланс между учебной деятельностью и физической активностью. Разработанные методики учитывают необходимость индивидуализации программ, использование электронных устройств и приложений для самоконтроля, что способно стимулировать мотивацию и улучшить показатели здоровья.

Оценка эффективности внедренных программ показала положительную динамику физической подготовленности студентов, повыш-

шение удовлетворенности и вовлеченности в занятия. Использование цифровых инструментов и геймификации способствует формированию устойчивых привычек здорового образа жизни, а также развитию компетенций, необходимых для самостоятельного контроля состояния здоровья. Вместе с тем выявлены зоны для дальнейшего совершенствования, связанные с необходимостью повышения цифровой грамотности педагогов и усиления технического обеспечения образовательных учреждений.

Перспективы развития системы физического воспитания в цифровой образовательной среде могут быть связаны с активным внедрением адаптивных технологий, использованием искусственного интеллекта и виртуальной реальности, а также повышением профессиональной компетентности преподавателей. Развитие цифровых платформ открывает возможности для персонализации программ, повышения гибкости учебного процесса и уровня безопасности физических занятий. Такая трансформация способна сформировать у студентов более глубокое понимание значимости здорового образа жизни и устойчивую мотивацию к регулярной физической активности.

Таким образом, сочетание инновационных технологий, культуры безопасности жизнедеятельности и инициативы самой молодежи может создать основу для эффективного решения актуальных проблем здоровья и адаптации к нововведениям. Дальнейшие исследования и практика в этом направлении будут способствовать постоянному развитию образовательных методик и укреплению здоровья студенческой молодежи в цифровую эпоху.

Список литературы

1. Озерова О. А. Цифровые технологии в физическом воспитании студентов // Северный регион: наука, образование, культура. – 2022. – № 1 – С. 80-87.

2. Чернышева А. Е., Оспищев В. П. Роль физической культуры и спорта в профилактике цифровой зависимости у студентов // Научный Лидер. – 2025. – № 50 – URL: <https://scilead.ru/article/10655-rol-fizicheskoy-kulturi-i-sporta-v-profilakt> (дата обращения 15.12.2025).
3. Электронный научный журнал «Дневник науки» [Электронный ресурс] // dnevniknauki.ru – Режим доступа: https://dnevniknauki.ru/images/publications/2024/10/medicine/petrov_ugodin.pdf свободный (дата обращения 15.12.2025).
4. Цифровизация на занятиях физической культуры [Электронный ресурс] // apni.ru – Режим доступа: <https://apni.ru/article/13671-cifrovizaciya-na-zanyatiyah-fizicheskoy-kultury-effektivnost-ispolzovaniya-fitnes-trekerov-i-mobilnyh-prilozhenij> (дата обращения 16.12.2025).
5. Толстых О. М. Влияние цифровой среды на когнитивную нагрузку студентов // Познание и деятельность: от прошлого к настоящему. – 2023. – С. 419-421.
6. Цифровые технологии в сфере физического воспитания [Электронный ресурс] // s-ba.ru – Режим доступа: <https://s-ba.ru/tpost/oh5oz333i1-tsifrovie-tehnologii-v-sfere-fizicheskog> (дата обращения 16.12.2025).
7. Алексина А. О. Использование инновационных технологий в обучении физической культуре и спорту: влияние виртуальной реальности и симуляторов на обучающий процесс // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2024. – № 5.
8. Ченушкина С. В. Использование компьютерных технологий в процессе обучения // Инновационные технологии в педагогике и на производстве : тезисы докладов X межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург, 2004. – С. 132-133.
9. Внешние и внутренние факторы риска здоровья студентов [Электронный ресурс] // fundamental-research.ru – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/article/view?id=32020> (дата обращения 16.12.2025).

10. Пономарева Е. Ю. Формирование готовности студентов вуза к организации здорового образа жизни средствами фитнес-аэробики : автореф дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Пономарева Елена Юрьевна. – Елец, 2011. – 26 с.
11. Аксенова А. Н. Особенности здоровьесберегающей подготовки личности обучающегося в модели непрерывного образования // Вестник КемГУ. Серия: Гуманитарные и общественные науки – Кемерово, 2018 г. – № 1.
12. Выприков Д. В. Влияние современных электронных устройств и приложений на мотивацию студентов к занятиям физической культурой // Ученые записки университета Лесгафта. – 2020. – № 1. – С. 63-67.
13. Андреенко Т. А., Сычева А. В. Оценка безопасности мобильных фитнес-приложений для поддержания общей физической формы студентов // Автономия личности. – 2021. – № 2 – С.81-86.
14. Цымбалюк Ж. А. Оценка эффективности освоения программы по дисциплине «Физическое воспитание» студентами педагогических специальностей // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2012. – № 5 – С. 128-132.
15. Диссертация на тему «Эффективность физического воспитания студентов подготовительного отделения в зависимости от соотношения материала учебной программы» [Электронный ресурс] // www.dissercat.com – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/effektivnost-fizicheskogo-vospitaniya-studentov-podgotovitelnogo-otdeleniya-v-zavisimosti-ot> (дата обращения 16.12.2025).
16. Актуальные проблемы физического воспитания и спорта в вузе [Электронный ресурс] // gubkin.ru – Режим доступа: https://gubkin.ru/general/structure/naukomet_issled/oomnim/files/primer_of_sb_tez.pdf (дата обращения 16.12.2025).
17. Грязева Е. Д., Петрова Г. С. Трансформация парадигмы оценки эффективности и контроля качества физического воспитания студентов в условиях современного вуза // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – 2012. – № 2. – С. 466-471.

18. Тенденции и перспективы применения цифровых технологий в образовании в области физической культуры и спорта [Электронный ресурс] // science-education.ru – Режим доступа: <https://science-education.ru/article/view?id=33044> (дата обращения 16.12.2025).

19. Будущее физического воспитания: тенденция использования технологий [Электронный ресурс] // moluch.ru – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/460/101087> (дата обращения 16.12.2025).

20. Цифровая образовательная среда вуза как средство продвижения... [Электронный ресурс] // sport-journal.sgu.ru – Режим доступа: <https://sport-journal.sgu.ru/ru/articles/cifrovaya-obrazovatelnaya-sreda-vuza-kak-sredstvo-prodvizheniya-cennostey-fizicheskoy> (дата обращения 16.12.2025).

21. Внедрение цифровых технологий в преподавании дисциплины «Физическая культура» в вузах [Электронный ресурс] // scienceforum.ru – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2025/article/2018037877> (дата обращения 16.12.2025).

© Буглова М.В., Репина Н.В., Жданов В.Н.

Глава 5.
**ЗАКОНОМЕРНОСТИ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ
СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СИЛЬНЕЙШИХ
ПЛОВЦОВ МИРА**

Попов Олег Игоревич

д.п.н., профессор

Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»

Аннотация: Глава монографии посвящена выявлению закономерностей многолетней динамики спортивных результатов сильнейших пловцов мира, описанию типичных траекторий роста мастерства, зависимости темпов прогрессирования спортивных достижений от пола, способа плавания и длины соревновательной дистанции. Опора на ключевые характеристики, полученные в результате анализа спортивных биографий, позволяет оптимизировать построение многолетней подготовки элитных спортсменов.

Ключевые слова: сильнейшие пловцы, спортивная биография, темпы прогрессирования, коридоры роста результатов.

**PATTERNS OF LONG-TERM DYNAMICS IN THE SPORTS
RESULTS OF THE WORLD'S STRONGEST SWIMMERS**

Popov Oleg Igorevich

Abstract: The chapter of this monograph is devoted to identifying patterns in the long-term dynamics of the world's top swimmers' athletic performance, describing typical skill growth trajectories, and the relationship between the rate of athletic achievement progression and gender, swimming style, and the length of the competition distance. Relying on key

characteristics obtained through the analysis of athletic biographies allows for the optimization of long-term training for elite athletes.

Key words: elite swimmers, sports biography, progression rates, results growth corridors.

Введение

Целью многолетней подготовки спортсменов является поддержание оптимальной динамики развития физических качеств и функциональных возможностей и формирование специфической структуры спортивных способностей к возрасту высших достижений. Необходимые для этого траектория и диапазон развития физических качеств и функциональных систем обеспечиваются, с одной стороны, закономерностями и индивидуальными особенностями возрастного развития, наличием спортивного таланта, с другой – качеством построения тренировочного процесса. Речь идет, прежде всего, о возрастной адекватности нагрузок, выборе оптимальной направленности тренировки, выборе наиболее эффективной структуры и величины нагрузок на отдельных этапах многолетней подготовки [1, 3, 8, 13, 15].

Система построения многолетней тренировки пловцов высокого класса должна обеспечивать преемственность между юношеским и взрослым спортом, ориентируясь на достижение результатов международного уровня в оптимальном возрасте. Для этого траектория роста спортивных достижений должна учитывать специфику вида спорта и индивидуальные особенности спортсмена. Таким образом, представляется целесообразным изучение биографий элитных пловцов с целью выявления закономерностей динамики личных достижений в процессе многолетней тренировки.

Рост спортивных результатов зависит от множества факторов, оценить влияние которых на количественном уровне не представляется возможным, поэтому при анализе динамики спортивных достижений чаще всего ограничиваются графическими построениями или

математическим описанием. В общем виде этот процесс можно представить в виде кривой, которая описывает изменения результата по годам спортивной биографии. Определение оптимальных границ траектории многолетней динамики спортивных достижений от массовых разрядов до уровня, соответствующего нормативу мастера спорта международного класса, будет способствовать рациональному построению многолетней тренировки.

Взаимосвязь результатов сильнейших взрослых спортсменов и в возрастных группах

Практика спортивного плавания показывает: подавляющее большинство юных чемпионов с возрастом снижают темпы роста результатов, и они начинают проигрывать тем, чьи достижения вначале были гораздо скромнее. В список 100 сильнейших пловцов США для взрослых попадает лишь из 2% из аналогичного списка спортсменов в возрасте 10 лет и младше [21]. При соотнесении результатов 6631 пловцов-спринтеров (50 и 100 м всеми способами) на юношеских чемпионатах Европы с абсолютным рейтингом были установлены так называемые «коэффициенты перехода» из возрастных групп в списки сильнейших взрослых спортсменов, которые составили 10–26% у мужчин и 23–33% у женщин. Меньшие значения соответствуют младшим возрастным группам, максимальные – 18-летним юношам и 17-летним девушкам [26].

Слабую связь между юношескими достижениями и успехом на уровне мирового класса обнаружили также [21, 30], что ставит под сомнение целесообразность жёсткого отбора по ранним результатам. Традиционная парадигма многолетней спортивной тренировки опирается на раннюю идентификацию таланта, но при этом страдает от недостатка современной доказательной базы и игнорирует межиндивидуальные различия в реакции на тренировочную нагрузку. При этом зачастую недооцениваются вариативность траекторий возрастной динамики результатов спортсменов.

В работе I. Staub et al [39] был проведен анализ стабильности спортивных результатов пловцов различных возрастных групп на этапах многолетней спортивной тренировки. Авторы выясняли, насколько ранние высокие спортивные достижения в возрасте, начиная от 11 лет, связаны с дальнейшими спортивными успехами в возрасте до 18 лет, а также в какой мере влияют на это длина дистанции и способ плавания.

Было изучено три пула немецких пловцов 11-летнего возраста, вошедших в топ-100 национального рейтингов (длинная вода), в общей сложности 1888 спортсменов (952 юноши и 936 девушек), которых отслеживали в течение восьми лет до достижения ими 18-летнего возраста. В выборку было включено 13 индивидуальных дисциплин (50–400 м вольным стилем, 50–200 м брассом и на спине, 50–100 м баттерфляем, 200 м комплексным плаванием). При этом спортивные результаты были выражены в очках FINA по формуле, основанной на соотношении времени спортсмена и текущего мирового рекорда.

Результаты исследования демонстрируют низкую стабильность достижений юных пловцов: лишь 33% спортсменов, входивших в топ-100 в 11 лет, сохраняют место в сотне сильнейших в 18-летнем возрасте, а только 23% остаются в топ-100 во все восемь последовательных лет. Около 31% участников исчезают из рейтингов уже после одного-двух лет, причём вероятность оставаться в топ-100 после четырёх лет (к 15 годам) составляет примерно 50%. При этом средние очки FINA в 11 лет у тех, кто остался в группе сильнейших в 18 лет ($321,9 \pm 75,2$), лишь незначительно выше, чем у тех, кто выбыл ($313,8 \pm 73,7$).

Дополнительный анализ показал, что ни лучший результат в конкретной дисциплине, ни принадлежность к определённому стилю (вольный, брасс, спина, баттерфляй, комплексное плавание), ни распределение по дистанциям (короткие, средние, длинные) не дают надёжных предикторов устойчивой карьеры. Корреляции между исходными очками FINA в 11 лет и числом лет в рейтинге, хотя и значимы в ряде дисциплин, но везде остаются слабыми (r порядка

0,1–0,2), что подчёркивает ограниченность прогностической ценности ранних успехов.

Исследование Yustres I. et al. [42, 43] сопоставляло данные Международной федерации плавания (FINA) о результатах юниорских чемпионатов мира 2006-2017 годов и взрослых чемпионатов мира 2007-2016 годов. Вначале были исключены спортсмены, выступавшие только на юниорских стартах. Таким образом, для анализа использовалось примерно 4000 записей по пловцам, включающих время заплыва, возраст, пол, дистанцию, стиль, страну и количество лет участия в чемпионатах мира (взрослых и юношеских). Было установлено, что минимальный возраст первого выступления сам по себе практически не влияет на вероятность попасть в число сильнейших, то есть «раннее начало» важно скорее как способ набрать больше международного опыта, а не как прямой предиктор успеха. Авторы делают вывод, что успешная карьера в плавании формируется как результат длительного, нелинейного развития, где важны и ранние высокие результаты, и устойчивое ежегодное улучшение. В этом смысле участие в юниорских международных стартах (даже без выхода в финалы) связано с лучшими позициями на взрослых чемпионатах по сравнению с теми, кто сразу выходит на взрослый уровень без юниорского международного опыта. Данные выводы перекликаются с более ранними исследованиями D. B. Pyne et al [35], которые установили, что для завоевания олимпийских медалей пловец должен улучшить результат примерно на 1% в рамках одного соревнования (от заплыва к финалу) и ещё на 1% в течение предолимпийского года. Дополнительное улучшение порядка 0,4% (примерно половина межсоревновательной вариабельности) заметно повышает вероятность попадания на пьедестал.

Таким образом, участие в юниорских международных стартах (даже без выхода в финалы) связано с лучшими позициями на взрослых чемпионатах по сравнению с теми, кто сразу выходит на взрослый уровень без юниорского международного опыта [42]. Следует подчеркнуть, что в данном исследовании не изучалась спортивная

карьера пловцов, успешно выступавших в юношеских соревнованиях и не вошедших в состав национальных сборных команд среди взрослых.

Аналогичные заключения были получены и в других видах спорта. Так, при анализе спортивных биографий легкоатлетов-спринтеров и метателей (в общей сложности 5929 спортсменов) было выявлено, что спортсмены высшего уровня достигли своего личного рекорда позже по сравнению с остальными спортсменами. Более того, регрессионный анализ показал, что более позднее участие в соревнованиях было связано с лучшими выступлениями во взрослом возрасте. Кроме того, только 17-26% взрослых спортсменов высшего уровня считались таковыми, когда им было 14-17 лет [25]. Авторы обнаружили, что лишь немногие взрослые спортсмены высшего уровня считались таковыми, когда им было меньше 18 лет. Таким образом, ранний спортивный успех может не привести к выдающимся выступлениям среди взрослых.

Частично эти потери объясняются форсированием подготовки талантливых юных спортсменов. Они слишком рано начинают тренироваться вместе со старшими, осваивая чрезмерные объемы высокоинтенсивного плавания [9, 14].

В то же время нельзя и чрезмерно затягивать процесс выхода на уровень спортсменов международного класса, поскольку будут пропущены сенситивные периоды развития ведущих физических качеств [1, 8, 32, 40].

Установить оптимальную траекторию роста спортивного мастерства можно путем анализа спортивных биографий элитных пловцов (многолетняя динамика результатов).

Изучение спортивных биографий спортсменов

Построение эффективной многолетней подготовки возможно только в том случае, когда в их основе лежит понимание процесса тренировки как единого непрерывного процесса, обусловленного медико-биологическими закономерностями адаптации организма спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Интегральной мерой качества спортивной тренировки служит

спортивный результат, следовательно, необходим тщательный анализ спортивных биографий спортсменов с целью выявления закономерностей динамики личных достижений в процессе многолетней тренировки [21, 34].

Спортивные биографии изучались с различных позиций: типологизация [14, 18, 19], усреднение динамики результатов в процентах по годам [21, 6, 34], описание кривой динамики с помощью уравнений различного вида [7, 9, 24].

В.Н. Платонов, К.П. Сахновский и С.Л. Фесенко выявили несколько вариантов многолетней подготовки, отличающихся как общей продолжительностью, темпами роста результатов и возрастом достижения пика мастерства [14, 18, 19].

Для первого варианта характерно, что мужчины достигают вершин мастерства в возрасте 18-22 лет (стайеры в 18-20 лет, а спринтеры — в 20-22 года). У женщины спортивная карьера короче, они достигают пика мастерства в 17-20 лет (стайеры в 17-18 лет, а спринтеры — в 19-20 лет). Этот вариант обнаруживается примерно у 55% пловцов. Темпы роста спортивного мастерства не чрезмерные, что позволяет долго и успешно выступать на международной спортивной арене (рис. 1).

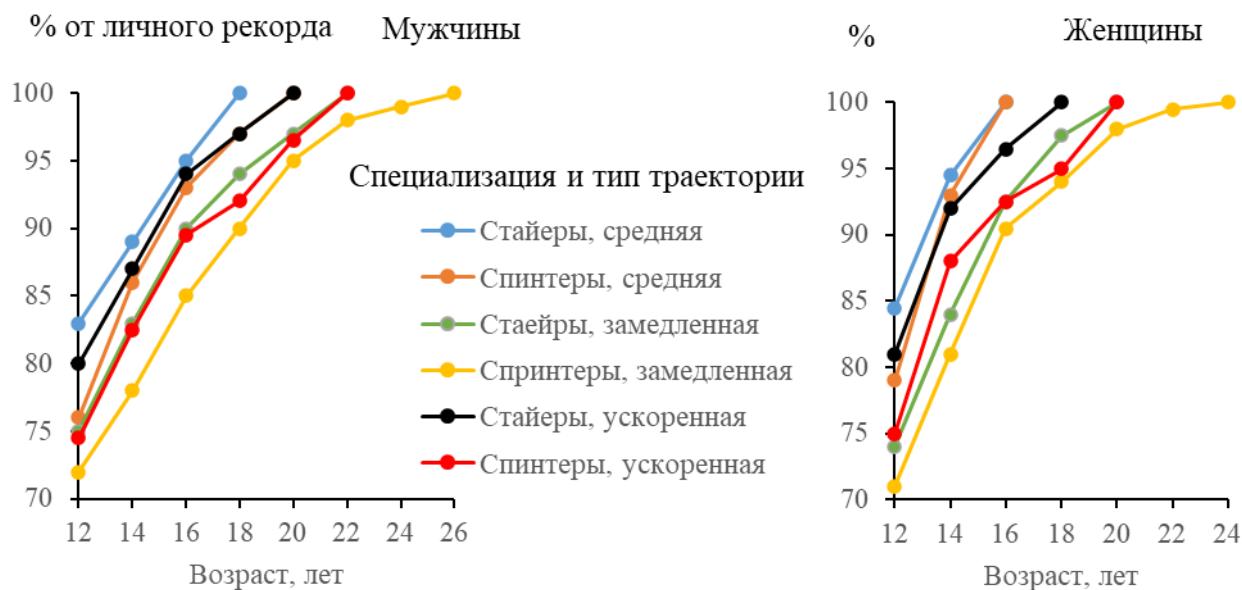


Рис. 1. Типы многолетних траекторий возрастной динамики результатов у сильнейших спортсменов (по [14])

Второй вариант значительно короче и предполагает, что у стайеров-мужчин пика мастерства достигается в 16-17 лет, а у спринтеров – в 17-19 лет. У женщин хронологические рамки сдвигаются на 1-2 года. Здесь наблюдается стремительный рост мастерства и иногда – так называемые скачки. Этот вариант демонстрирует четверть сильнейших пловцов мира. Высокая скорость роста спортивных результатов зачастую приводят к укорачиванию сроков выступлений на этапе сохранения высших достижений.

Третий вариант, наоборот, предполагает замедленную динамику индивидуальных достижений – 21-26 лет у мужчин (стайеры – в 21-23 года, спринтеры 23-26 лет) и 20-23 года у женщин (стайеры – в 20-22 года, спринтеры 21-23 года). При этом общая продолжительность многолетней подготовки возрастает до 12-15 лет.

Несмотря на логичность рассуждений авторов, нельзя не отметить, что в данных работах неясно, каким образом были получены количественные характеристики представленных траекторий, и сколько было изучено данных.

Иначе подошел к проблеме анализа спортивных биографий А.А. Ваньков [6], который проанализировал большое количество спортивных биографий, сравнив пловцов-мужчин с квалификацией мастеров спорта и мастеров спорта международного класса (МС и МСМК), специализирующихся в вольном стиле на дистанциях различной длины (спринтеры и стайеры).

Автор показал, что внешний вид многолетних траекторий роста спортивных результатов существенно различается (рис. 2). У стайеров скачок в спортивных результатах наступает в более раннем возрасте – в 13-15 лет. У спринтеров он наблюдается в более старшем возрасте: у МСМК скачок происходит в 14-16 лет, у МС – в 15-17 лет.

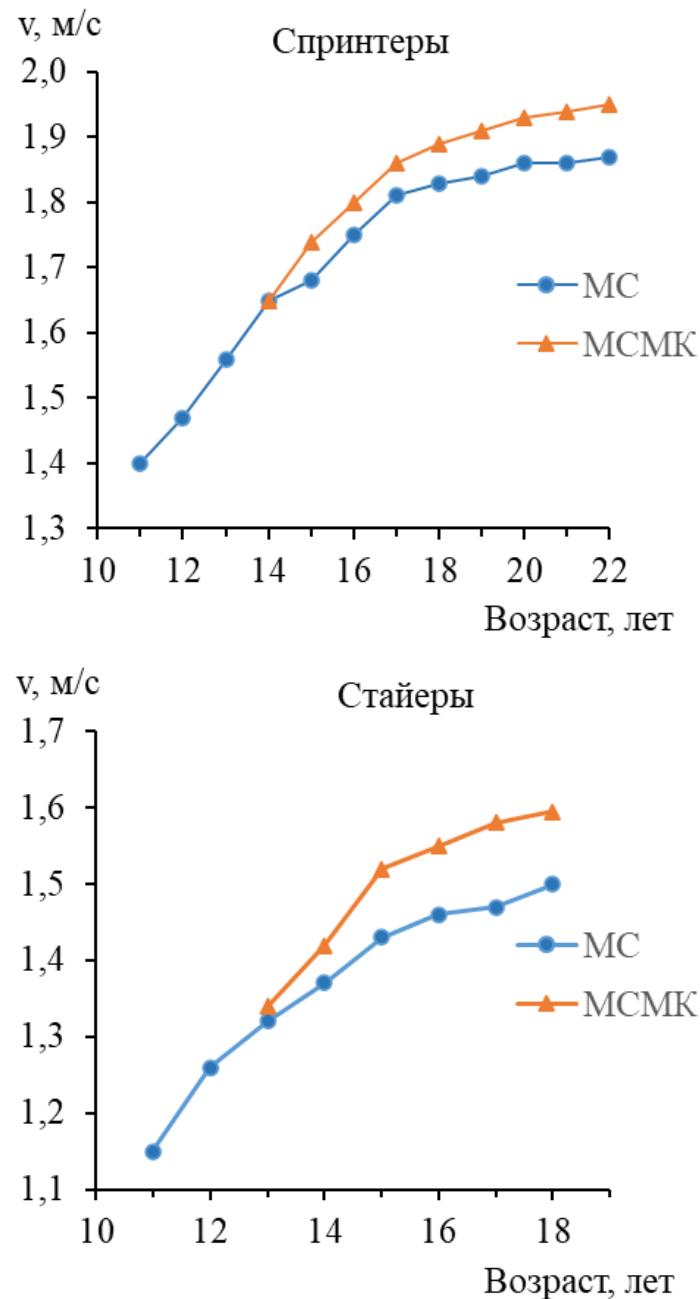


Рис. 2. Возрастная динамика результатов мужчин спринтеров и стайеров различной квалификации (по [6])

Аналогичным образом M. J. Costa et al [28] обработали результаты на дистанции 200 м вольным стилем 29 сильнейших португальских мужчин в возрасте от 12 до 18 лет (рис. 3).

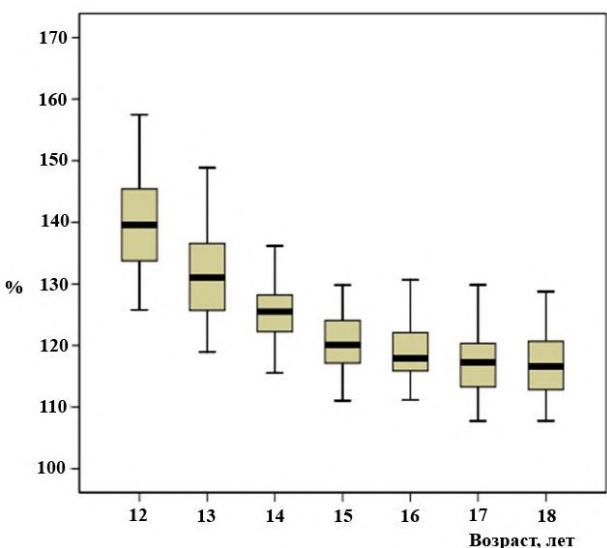


Рис. 3. Диаграмма экстремумов (минимум-максимум) и квартилей возрастной динамики результатов в процентах от личного рекорда в 18 лет [28]

За 100% был принят результат в возрасте 18 лет. То есть в 12 лет результат составил в среднем 140% от 18-летнего. На графике видна картина динамики, аналогичная полученной А.А. Ваньковым [6] – быстрый прирост в начале спортивной карьеры и плавное уменьшение темпов роста с возрастом. В отличие от [6], в данной работе был представлен межиндивидуальный разброс показателей, который оказался довольно большим. Проведенный авторами дисперсионный анализ показал, что возможность прогнозировать конечный уровень результативности пловца с возрастом улучшается.

Другой вариант отображения возрастной динамики результатов для различных квалификационных групп предложили А. К. Post et al. [34]. Лучшие результаты сезона (ЛРС) пловцов международного уровня на дистанции 100 м вольным стилем (1305 мужчин в возрасте 12-26 лет и 1841 женщин в возрасте 12-24 лет), участвовавших по крайней мере в пяти сезонах в период с 1993 по 2018 год, были выражены в процентах от действующего мирового рекорда (МР). Показатель «относительное лучшее время сезона» (оЛРС) вычислялся таким образом: $(\text{оЛРС}) = (\text{ЛРС} / \text{МР}) \times 100$. На основе оЛРС были сформированы четыре пула

спортсменов: топ-элита, элита, суб-элита и пловцы высокой квалификации. Динамика результатов мужчин от 12 до 26 лет и женщин от 12 до 24 лет пола для каждой из четырех групп показана на рис. 4.

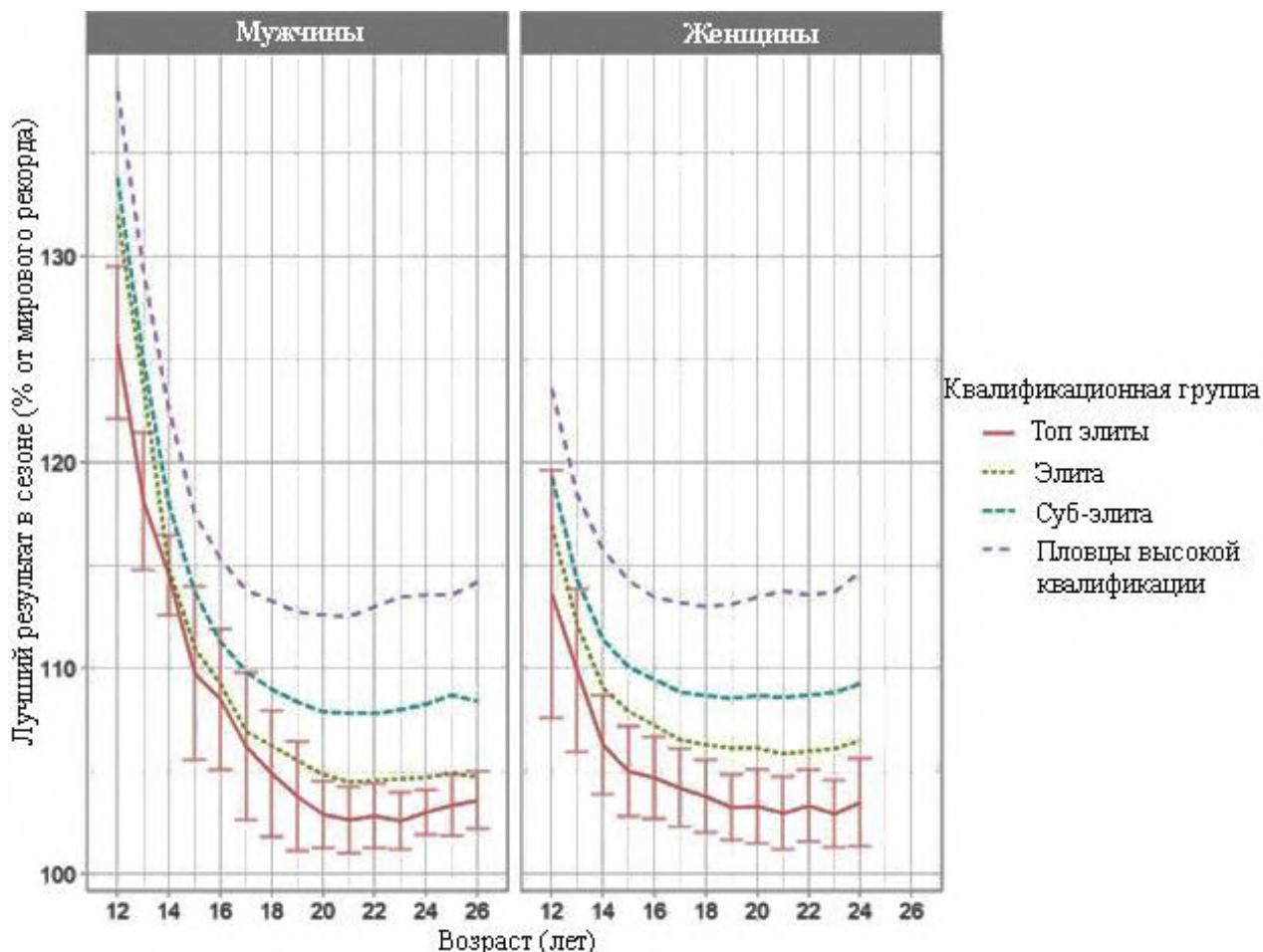


Рис. 4. Возрастная динамика результатов пловцов на 100 м вольным стилем разных квалификационных групп по данным [34]

Начиная с 12-летнего возраста, пловцы топ-элиты выступали лучше, чем пловцы высокой квалификации. Начиная с 14-летнего возраста, пловцы топ-элиты демонстрировали результаты лучше, чем пловцы суб-элиты. Начиная с 18-летнего возраста, пловцы топ-элиты выступали лучше, чем элита.

У женщин различия между квалификационными группами, начиная с 12-летнего возраста, пловцы топ-элиты показывали лучшие результаты, чем высококвалифицированные пловцы и суб-элита. Начиная с 14-

летнего возраста, пловцы топ-элиты выступали лучше, чем пловцы элиты.

Авторы установили, что пловцы топ-элиты отличаются высоким уровнем результатов: начиная с 12 лет, они постепенно превосходят пловцов аналогичного возраста. Однако это сочетается с большим разнообразием индивидуальных путей к достижению элитного уровня [34].

Профили многолетней динамики результатов ведущих спортсменов могут быть использованы для планирования достижения долгосрочной цели – завоевания олимпийской медали, позволяя устанавливать реалистичные краткосрочные целевые показатели для спортсменов в возрастных группах. Особенno важна информация об изменениях в показателях лучших пловцов в первые годы их участия в соревнованиях, она необходима для уточнения пути к элитным показателям [22].

Такой подход к изучению спортивной биографий вскрывает общие закономерности возрастной динамики результатов, позволяет уточнить возрастные периоды, когда оценка спортивной перспективности становится более состоятельной, однако не дает возможности точно определить индивидуальные темпы роста результатов и сопоставить зависимость параметров данного процесса от пола, способа плавания и длины соревновательной дистанции. С этой точки зрения необходимо анализировать не так называемые «возрастные срезы», где усредняются данные большого количества спортсменов для каждого возраста или года спортивной карьеры, а индивидуальные спортивные биографии.

Математическое описание возрастной динамики результатов

Учитывая множество факторов, влияющих на результаты юных пловцов, разработка подходящего метода отслеживания многолетней динамики результатов лучших пловцов является сложным процессом, который привлекает внимание исследователей.

Матвеев Л.П. [12] предложил параболическую кривую второго порядка (параболу) для описания многолетней динамики достижений

спортсмена. Она отражает очевидный факт, что в первые годы занятий спортом результаты растут высокими темпами, затем темпы прироста постепенно убывают и, наконец, начинает действовать тенденция уменьшения результата. Математически эта картина описывается уравнением вида:

$$Y = a + bT + cT^2, \quad (1)$$

где Y – значение спортивного результата, T – порядковое значение года занятий спортом, a , b , c – расчетные коэффициенты [12]. Квадратичные кривые (полиномы второго порядка) достаточно популярны для математического описания возрастного прогресса результатов [21, 33, 34]. Данная функция может вполне удовлетворительно описать многолетнюю спортивную динамику спортивных результатов со статистической точки зрения. Однако интерпретация значений коэффициентов a , b , c затруднительна и не дает возможности сравнения индивидуальных данных различных спортсменов.

Для моделирования траектории прогрессирования отдельных спортсменов S. V. Allen et al [22] использовали квадратичную зависимость. Для анализа были взяты результаты 16 лучших пловцов Олимпиад 2008 и 2012 гг. Для этих пловцов осуществлялся поиск в Интернете ежегодно лучшего результата, начиная с самых ранних доступных результатов каждого пловца на соревнованиях и заканчивая 2012 г. Всего было проанализировано 6959 результатов 683 пловцов, в среднем по 10 ± 3 результатов для каждого спортсмена.

Для моделирования многолетней динамики пловцов были использованы индивидуальные квадратичные траектории. Построив график возрастной динамики результатов пловцов элитного уровня к моменту достижения пиковых результатов, авторы предложили инструмент, который можно использовать для четкой и простой оценки прогресса любого пловца в возрасте от 12 до 30 лет. Для экстраполяции графика – его продления на будущие годы – предлагается использование произведения процентного годового изменения результатов лучших

пловцов с 2012 года и количества лет после 2012 года на процентную разницу во времени их выступлений в каждом возрасте [22].

Несмотря на то, что анализ регрессионных остатков показал хорошее качество подгонки, график средних показателей возрастного роста результатов показывает, что тенденция стремится к плато, а не демонстрирует квадратичную динамику [22]. Для описания биологических процессов, характеризующихся наличием асимптоты, часто используют экспоненту с предельным значением.

Так, для описания многолетней динамики роста спортивных результатов индивидуума Ю.В. Верхшанский [7] использовал данный тип кривой, предположив, что скорость прироста показателя в каждый момент времени пропорциональна разности между текущим (Y) и максимальным (Y_{\max}) значением. В таком случае имеет место:

$$\frac{dY}{dT} = -k \cdot (Y_{\max} - Y), \quad (2)$$

где k – показатель скорости роста результата, T – годы спортивной карьеры. Интегрирование этого уравнения дает асимптотическую функцию прироста спортивного результата относительно времени:

$$Y = Y_{\max} - (Y_{\max} - Y) \cdot 10^{-kT}. \quad (3)$$

Рассмотренная функция соответствует предположению о том, что темпы роста результата замедляются по мере приближения к предельному значению (т. е. $k < 0$) и в отличие от полинома второй степени (квадратичной параболы) имеют единственный параметр k , который характеризует крутизну кривой. Это делает возможным сравнение данных параметров, вычисление средних значений для пловцов различного пола, дистанционной специализации и способа плавания. Она удовлетворительно аппроксимирует эмпирические данные и, следовательно, адекватно формализует объективно закономерный характер роста спортивного результата относительно времени, затраченного на тренировку [7].

Интересные аргументы в пользу экспоненциальной формы зависимости работоспособности и спортивных результатов от календарного времени привели G. Berthelot et al. [24]. Авторы исходили из

постулата, что работоспособность меняется с возрастом таким образом: она ограничена при рождении, возрастает до максимума, а затем снова снижается до нуля в день смерти. В подтверждение были обработаны карьеры отдельных спортсменов в 25 олимпийских видах спорта. Для всех наборов данных проверялось двухфазное развитие, отражающее первоначальный рост и последующий спад. Данные описывались биэкспоненциальным уравнением, состоящим из двух компонентов:

$$P(t) = a \times (1 - e^{bt}) + c \times (1 - e^{dt}) , \quad (4)$$

где $P(t)$ – уровень спортивных достижений в момент времени t . Причем коэффициенты a , c , d – положительные величины, а b – отрицательная. Графическая модель отображена на Рис. 5.

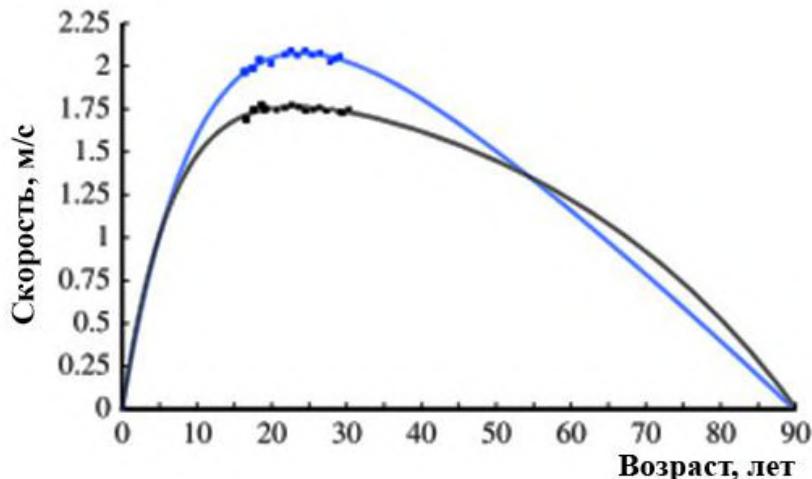


Рис. 5. Модель, описывающая спортивные биографии двух спортсменов: синяя линия – П. Хугенбанд (мужчины, 100 м вольным стилем), черная линия – М. Моравкова (женщины, 200 м вольным стилем) [24]

Возраст пиковых достижений составил 23,92 и 23,66 года. Строго говоря, начальные и конечные значения кривой не верифицированы данными именно этих спортсменов. Тем не менее, современные базы данных, анализ которых приведен ниже, подтверждают идентичный

характер динамики по крайней мере с возраста 7-8 лет. Вторая, исходящая часть кривой также выглядит достаточно логично, что косвенно подтверждается результатами ветеранских соревнований (возрастные группы до 90 лет).

Разумеется, главными факторами роста являются тренировочные и соревновательные нагрузки, возрастное развитие организма, способности спортсмена и т.п., но на количественном уровне эти факторы не поддаются описанию. В таких случаях часто выбирают время как условный интегрирующий показатель всех этих факторов. Аппроксимация данных спортивной биографии спортсмена с помощью зависимости той или иной формы от времени (как правило, календарного года) вполне пригодна для описания процесса становления спортивного мастерства на этапах многолетней спортивной тренировки.

Подход Ю.В. Верхушанского [7] получил дальнейшее развитие в работах Ш. Губермана, С. Гордона и Ю. Скворцова [9]. Авторы также использовали экспоненциальную кривую с насыщением. Характеристики кривой рассчитывались на основе значений скорости плавания, а не спортивного результата. В этом случае уравнение выглядит так:

$$v = v_0 + (v_{\lim} - v_0) \cdot (1 - e^{-kT}), \quad (4)$$

где v – расчетное значение скорости, v_0 – исходная скорость плавания, v_{\lim} – предельная скорость плавания (м/с), e – основание натуральных логарифмов, k – показатель скорости роста (1/год), T – год спортивной карьеры.

Это связано с тем, что значения спортивных результатов в секундах существенно различаются на дистанциях различной длины, поэтому для сопоставления констант скорости роста k лучше использовать значения средней скорости в м/с. При анализе спортивных биографий была установлена зависимость константы k от дистанции специализации пловца: на дистанции 100 м она составила 0,315 1/год, на 200 м – 0,433, на 400 м – 0,533 и на 1500 м – 0,630 1/год [9].

Данную методику использовали [1, 5, 16, 17]. В настоящем исследовании спортивные биографии были получены из баз данных Федерации водных видов спорта России, Федерации плавания США,

Великобритании и Австралии [11, 29, 31, 36, 41]. Всего было проанализирована 154 траектория результатов. Значение скорости, соответствующее лучшему спортивному результату в сезоне, наносилось на график против соответствующего года спортивной биографии. Параметры уравнения (4) определялись минимизацией суммы квадратов отклонений в электронных таблицах «Excel» (функция ЛГРФПРИБЛ). Данная функция с логарифмическим преобразованием переменных дает минимизацию регрессионных остатков для преобразованного, но не для исходного уравнения, что несколько снижает качество аппроксимации [20]. В связи с этим проводилось вычисление суммы квадратов отклонений расчетных данных по уравнению (4) от фактических. В качестве первоначального предельного значения использовалась скорость, соответствующая лучшему спортивному результату минус 1%. Далее предельное значение результата уменьшалось либо увеличивалось с целью снижения суммы квадратов отклонений. Одновременно контролировалось графическое отображение качества аппроксимации. Итерационный процесс прекращался, когда изменение суммы квадратов отклонений требовало изменения предельного результата менее чем на 0,01 с. В большинстве случаев конечное предельное значение находилось в пределах от -0,5 до -0,05% от лучшего результата, что достигалось за 6-10 итераций. В ряде случаев наблюдалось близкое к линейному улучшение спортивных результатов. В таких случаях предельное значение было значительно меньше лучшего результата (10% и более), что делало его практически недостижимым. Такие спортивные биографии рассматривались отдельно (11 случаев из 154), полученные показатели скорости роста к исключались из дальнейшего анализа. Как правило, спортсмены, демонстрирующие близкий к линейному тренд, зачастую прерывают участие в соревнованиях после достижения больших успехов.

В обработку включалась только «восходящая» часть многолетней траектории – от начального результата до личного рекорда. В дальнейшем многие пловцы с плавной криволинейной динамикой демонстрировали спортивные результаты на высоком уровне, позволяющем долгие годы успешно участвовать в крупнейших

международных соревнованиях. Эта часть спортивной биографии, которая по терминологии В.Н. Платонова [15] относится к этапу «сохранения спортивных достижений», подчиняется другим закономерностям и не рассматривалась в настоящем исследовании.

На рис. 6 приведены примеры кривых динамики результатов олимпийской чемпионки Майи Дирадо (200 м комплексное плавание) и призера Натана Адриана (100 м вольным стилем), а также чемпионок мира 2025 г. М. Стенберген (100 м вольным стилем) и К. Маккиоун (200 м на спине).

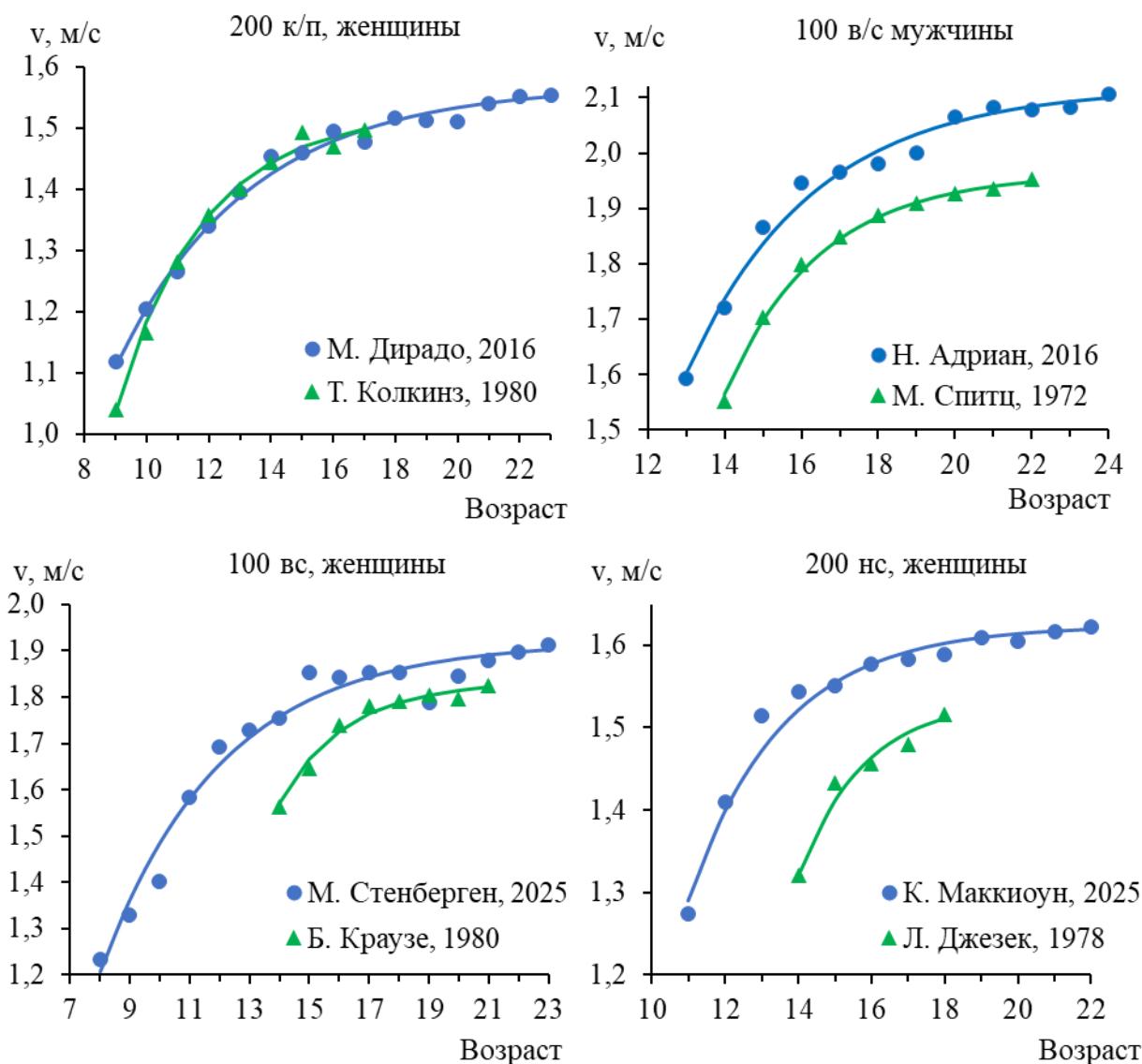


Рис. 6. Динамика результатов олимпийских чемпионов и призеров 1972–2025 гг. Сплошная линия – аппроксимация экспоненциальным уравнением с предельным значением

Для сравнения представлены результаты на тех же дистанциях олимпийских чемпионов Трейси Колкинз (1980 г.), Марка Спица (1972 г.), Б. Краузе (1980 г.) и чемпионка мира Л. Джезек (1978 г.). На графиках видно, что траектория роста результатов сильнейших пловцов как в прошлом, так и в настоящем могут быть хорошо аппроксимированы экспоненциальной зависимостью. Различия выражаются в существенно большей продолжительности той части спортивной биографии, в которой был зафиксирован рост спортивных результатов.

В 70-х и 80-х годах прогрессирование спортивных достижений прекращалось обычно в возрасте 19-21 год у мужчин и 16-18 лет у женщин. В настоящее время у лидеров мирового плавания интенсивный рост результатов продолжается в возрасте 22-24 года и старше.

В табл. 1 представлены значения показателей k , характеризующие темпы прироста результатов. В 80-е и 90-е годы эти темпы были существенно выше, особенно на средних дистанциях. Соответственно, пловцы быстрее приближались к предельным для себя значениям и раньше достигали плато в развитии спортивных достижений. Как было и в предыдущие годы, у современных пловцов-мужчин средние значения k немного выше, чем у женщин, однако различия статистически недостоверны.

В некоторой степени данная тенденция изменения многолетней траектории роста результатов подтверждается анализом динамики среднего возраста пловцов, входящих в списки 10 сильнейших спортсменов мира [4, 5].

Таблица 1

**Темпы скорости прироста спортивных результатов (k , год^{-1})
для спортсменов 80-х и 90-х в сравнении с современными**

элитными пловцами

Дистанция	Пловцы 80-х и 90-х [5]		Пловцы США – 2016 г. [4]	
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
100 м	0,377±0,072	0,344±0,109	0,258±0,076	0,197±0,072
200 м	0,400±0,107	0,338±0,085	0,281±0,049	0,252±0,079
400 м	0,565±0,077	0,353±0,148	0,305±0,058	0,283±0,085

До середины 80-х годов средний возраст мужчин составлял 19-20 лет, женщин – 17-18 лет. Затем отчетливо стала появляться к постепенному увеличению среднего возраста, который к настоящему времени составляет 23-24 года у мужчин и 21-22 года у женщин.

Интересно отметить, что минимальный возраст вхождения в десятку сильнейших пловцов практически не изменился за последние 40 лет и составляет 15-16 лет у мужчин и 13-14 лет у женщин. Рост средних значений происходит за счет значительного увеличения максимального возраста, который в середине 90-х годов превысил величину 30 лет. Значения данного показателя сильно варьируют в диапазоне 30-36 лет и существенно не различаются у мужчин и женщин [4, 5].

В научной литературе существуют неоднозначные мнения по поводу возраста выхода на максимальные результаты. В настоящее время в плавании возраст достижения максимальной результативности составляет примерно 20 лет, незначительно различаясь для мужчин и женщин [21]. Средневики, специализирующиеся на дистанциях 200 м, достигают пика на год раньше спринтеров (дистанции 50-100 м) и на 1 год позже стайеров (дистанции 400-1500 м) [22]. Средний возраст достижения максимальной результативности у лучших пловцов составляет 24 года для мужчин и 22 года для женщин [22].

Однако, что подтверждается и нашими данными, раньше сильнейшие пловцы были существенно моложе. Так, пиковые показатели у всех пловцов вольным стилем, входящих в ежегодную десятку лучших в мире, в период с 1980 по 2009 год приходились примерно на 21 год [24]. Р. Шульц и С. Курнов [37] обнаружили, что золотые медалисты Олимпийских игр в вольном стиле в период с 1948 по 1980 год добились своих побед в возрасте 20 лет у мужчин и 18 лет у женщин. Лучшие пловцы-мужчины достигли пика результативности на 2 года позже, чем их коллеги-женщины, причем пик результатов наблюдался в более позднем возрасте на более коротких дистанциях для обоих полов [22].

То, что сроки спортивной карьеры существенно изменились, отражает увеличение продолжительности многолетней тренировки и – прежде всего – этапа максимальной реализации индивидуальных

возможностей. Это требует совершенствования организации подготовки выпускников спортивных школ и училищ олимпийского резерва.

На рис. 7. представлены значения показателя скорости прироста спортивных результатов k в зависимости от пола и способа плавания. В среднем у женщин он составил $0,333 \pm 0,147$ 1/год, у мужчин – $0,283 \pm 0,116$ 1/год (различия статистически значимы, $p < 0,05$). Величины k , сгруппированные по способам плавания, варьируют от $0,276 \pm 0,139$ (брасс) до $0,330 \pm 0,146$ (вольный стиль), при этом разности между способами недостоверны.

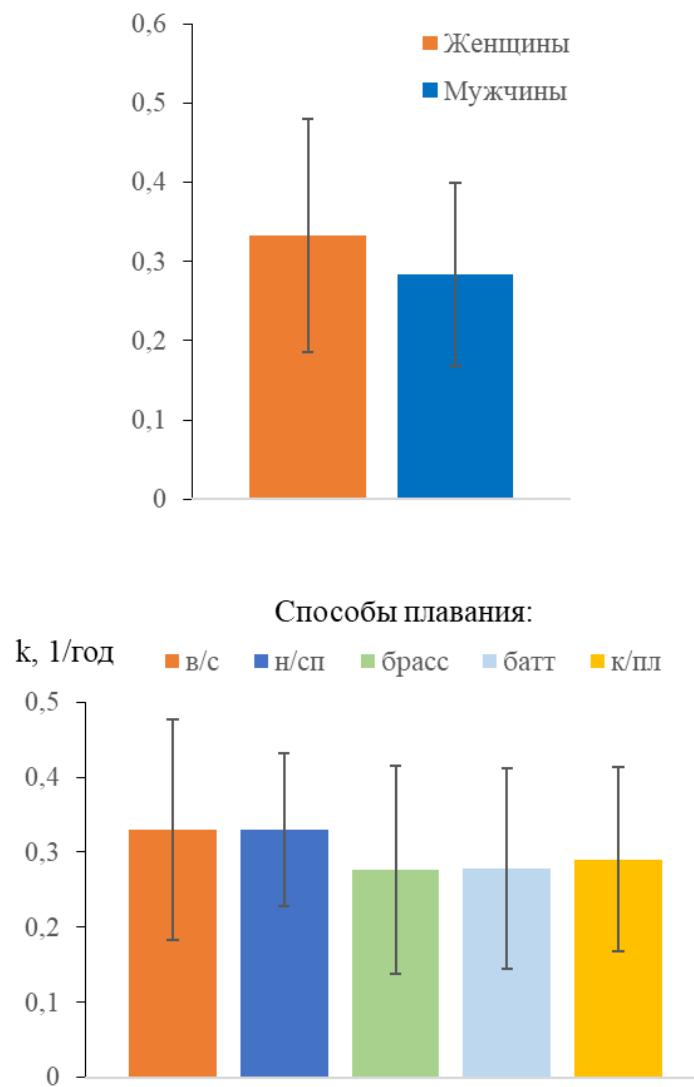


Рис. 7. Значения показателя скорости роста результатов k в зависимости от пола и способа плавания: в/с – вольный стиль, н/сп – плавание на спине, батт – баттерфляй, к/пл – комплексное плавание ($M \pm SD$)

На рис. 8 отображена зависимость величины k от длины соревновательной дистанции, раздельно для женщин и мужчин. Самые низкие величины зарегистрированы для дистанции 100 м ($0,283 \pm 0,104$), самые высокие для дистанции 800 м ($0,558 \pm 0,165$).

Достоверны различия между значениями k для 100 и 400 м, 200 и 800 м, 100 и 800 м. У мужчин различия выражены в меньшей степени, минимальные значения k зафиксированы для дистанции 200 м ($0,250 \pm 0,095$), максимальные – для 1500 м ($0,386 \pm 0,147$). Значимо отличаются лишь значения, найденные для 1500 м при сравнении со средними данными для 100 и 200 м.

Полученные константы можно использовать для определения целевых ориентиров многолетней тренировки. Расчетные «коридоры роста», были представлены в Программе ДЮСШ [10]. Их можно использовать как при построении многолетней тренировки, так и в целях оценки индивидуальных темпов совершенствования спортивного мастерства. Они были основаны на данных элитных пловцов предыдущих десятилетий.

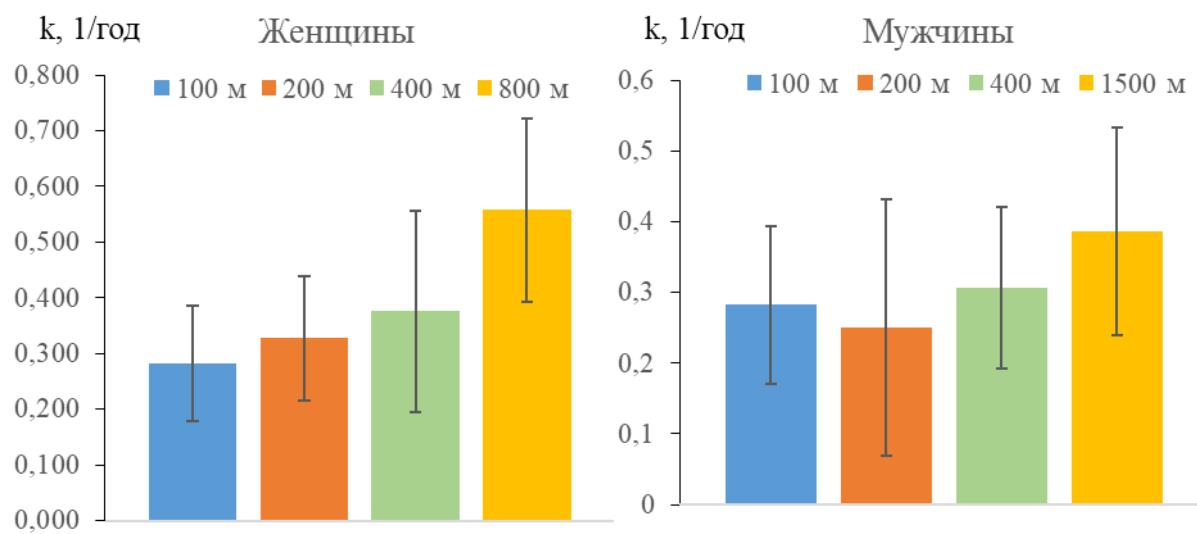


Рис. 8. Значения показателя скорости роста результатов k в зависимости от длины дистанции у женщин и мужчин ($M \pm SD$)

В настоящее время возраст демонстрации высших достижений увеличился (то есть возросла продолжительность «восходящего» этапа спортивной карьеры). Наряду с этим, показатель скорости роста к уменьшился (то есть пловцы выходят на максимум более плавно). В связи с этим возникла необходимость разработать новые «коридоры роста», позволяющие достичь уровня МСМК (25-й результат сезона 2025 г. в мире).

На рис. 9 и 10 представлены расчетные коридоры роста спортивных результатов на дистанциях от 50 до 1500 м вольным стилем для мужчин и женщин с возраста 10 лет и до достижения пиковых результатов.

Выводы

1. Общие закономерности многолетней динамики спортивного результата остались прежними, однако темпы роста спортивных достижений и возрастные рамки спортивной карьеры изменились.

2. Скорость роста результатов у женщин в среднем несколько выше, чем у мужчин. Зависимости от способа плавания выявить не удалось, тогда как длина соревновательной дистанции существенно влияет на величину показателя скорости роста: чем короче дистанция, тем длиннее спортивная карьера и ниже темпы роста.

3. Увеличение среднего возраста финалистов крупнейших международных соревнований и «десятки» сильнейших спортсменов отнюдь не означает увеличение сроков подготовки спортсмена экстра-класса, а связано с ростом продолжительности этапов сохранения спортивных достижений. Это обусловлено профессионализацией и коммерциализацией спортивного плавания, а также с некоторым замедлением темпа роста мировых рекордов.

4. При оценке перспективности пловцов следует оценивать не только абсолютные значения показателей, но и их темпы прироста, поскольку именно стабильно высокие темпы прироста показателей подготовленности отличают элитных спортсменов от детей и подростков, имеющих хорошие спортивные задатки.

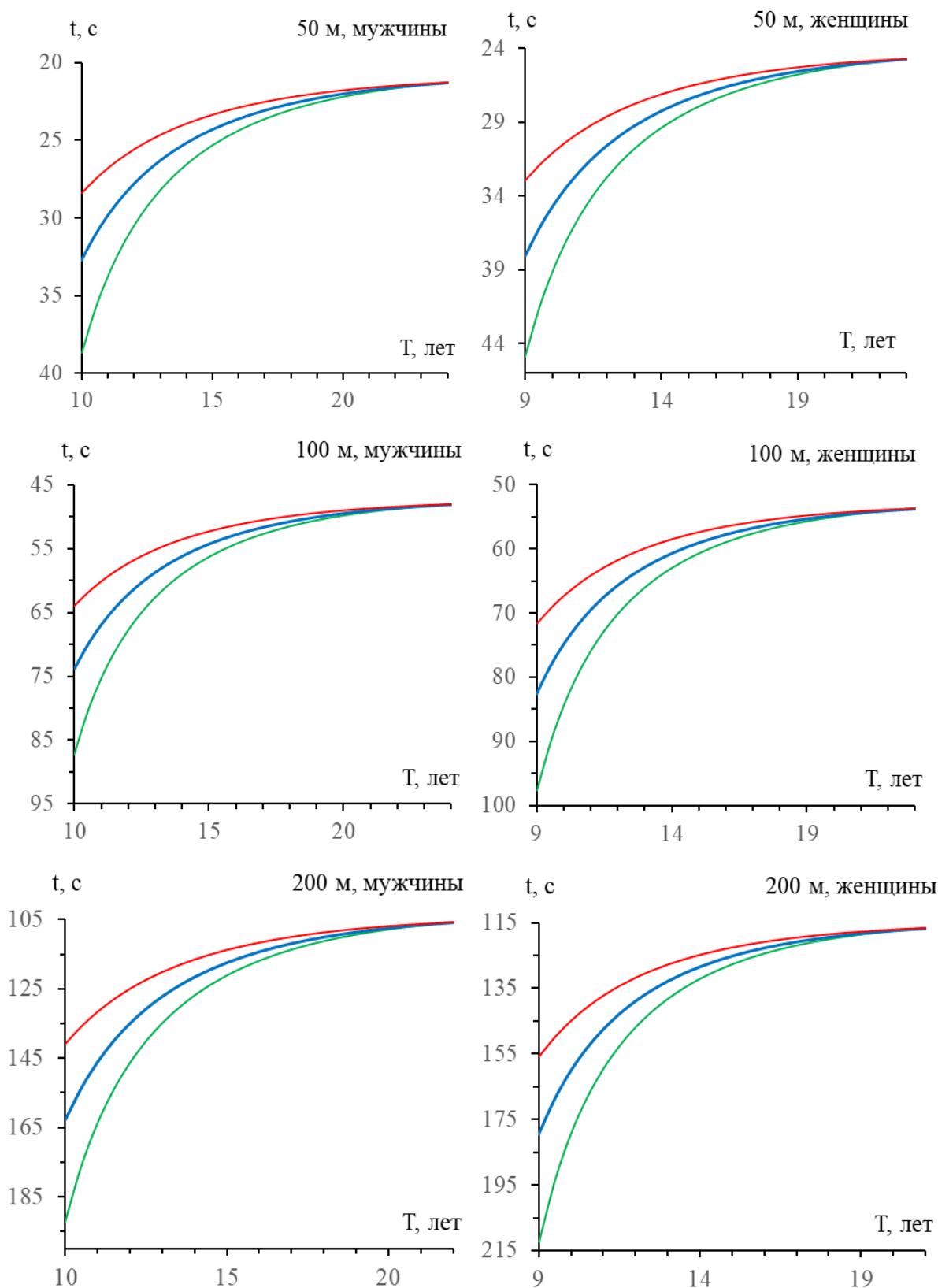


Рис. 9. Расчетные коридоры возрастной динамики результатов на дистанциях 50, 100 и 200 м вольным стилем для мужчин и женщин с высоким, средним и низким исходным результатом

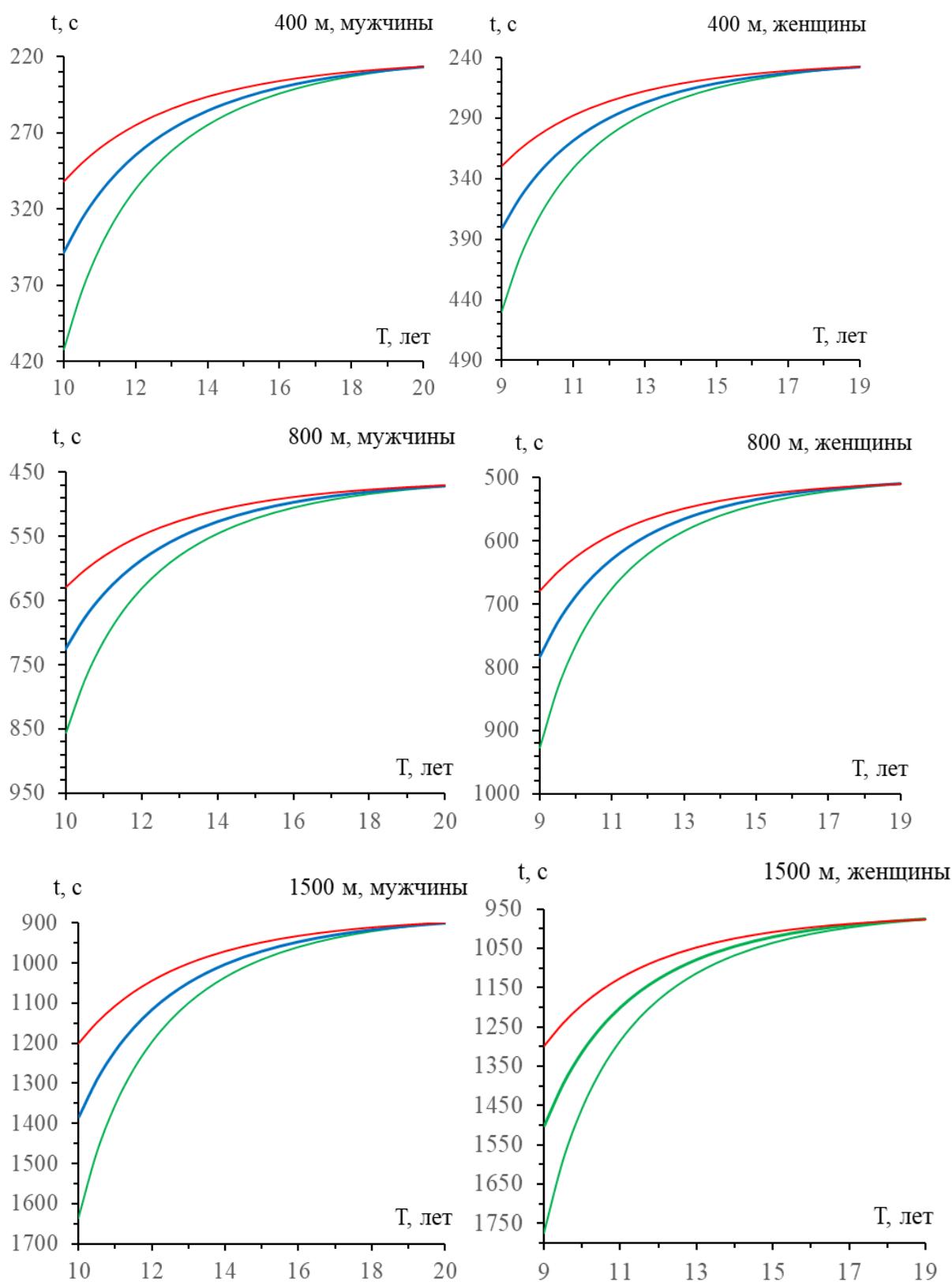


Рис. 10. Расчетные коридоры возрастной динамики результатов на дистанциях 400, 800 и 1500 м вольным стилем для мужчин и женщин с высоким, средним и низким исходным результатом

Список литературы

1. Анализ спортивных биографий чемпионов и призеров Олимпийских игр 2016 г. в спортивном плавании / Н.Ж. Булгакова и др. // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 3. – С. 54-57.
2. Булгакова Н.Ж. Моделирование динамики результатов пловцов на этапах многолетней тренировки / Н.Ж. Булгакова, О.И. Попов // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 11. – С. 82.
3. Булгакова Н.Ж. Принцип адекватности нагрузок в многолетнем физическом воспитании и его реализация в подготовке спортсменов в водных видах спорта / Н.Ж. Булгакова, О.И. Попов, В.В.Смирнов // Теория физического воспитания и общая теория физической культуры: состояние и перспективы / материалы межд. научн. конф. – М.: РИО РГУФК, 2006. – С. 15-23.
4. Булгакова Н.Ж. Траектории возрастного развития соматических показателей, специальной работоспособности и спортивных достижений в плавании / Н.Ж. Булгакова, О.И. Попов Г.Г. Феррейра // Теория и практика физической культуры. 2018. – № 2. – С. 27-29.
5. Булгакова Н.Ж. Траектории развития морффункциональных показателей как критерии идентификации таланта в спортивном плавании / Н.Ж. Булгакова, А.А. Кашкин, О.И. Попов // Плавание. Исследования, тренировка, гидрореабилитация: материалы 2-й международной научно-практической конференции / Под общей ред. Петряева А.В. и Клешнева И.В. – СПб: Изд-во «Плавин», 2003. – С. 153-160.
6. Ваньков А.А. Оптимизация подготовки спортивного резерва на основании анализа многолетней тренировки пловцов высокого класса: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1978. – 22 с.
7. Верхошанский Ю.В. Об оптимальном управлении процессом становления спортивного мастерства / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры, 1969. – № 10. – С. 2-6.
8. Воронцов А.Р. Периодизация многолетней подготовки юных пловцов – программа долгосрочного развития юных спортсменов /

А.Р. Воронцов, // Плавание – III. Исследования, тренировка, гидро-реабилитация. СПб, 2005. – С. 194-207.

9. Губерман Ш. Прогнозы результатов соревнований по плаванию / Ш. Губерман, С. Гордон, Ю. Скворцов // Спорт за рубежом, 1980. – С. 13-15.

10. Кашкин А.А. Плавание. Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских спортивных школ олимпийского резерва / А.А. Кашкин, О.И. Попов, В.В. Смирнов. – М.: Советский спорт, 2004. – 216 с.

11. Лучшие результаты. ЕИС Федерации водных видов спорта России. – <https://rsf.lsport.net/Page/1b14aceb-9f40-4e87-ab31-40d7592a0268> (дата обращения: 18.12.2025).

12. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – М.: ФиС, 1977. – 280 с.

13. Платонов В. Форсирование многолетней подготовки спортсменов и Юношеские Олимпийские игры / В. Платонов, И. Большакова // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 2. – С. 37-42.

14. Платонов В.Н. Построение многолетней подготовки / В.Н. Платонов, К.П. Сахновский // Плавание: Учебник // Под ред. В.Н. Платонова. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – С. 173–203.

15. Платонов В.Н. Построение процесса многолетнего совершенствования. Глава 28 / В.Н. Платонов, Н.Ж. Булгакова, А.Р. Воронцов // Спортивное плавание: путь к успеху : в 2-кн. – М.: Советский спорт, 2012. Кн. 2. – С. 197-252.

16. Попов О.И. Закономерности динамики спортивных результатов элитных пловцов на этапах многолетней подготовки / О.И. Попов // Сборник трудов ученых РГАФК – М.: Физкультура, образование, наука, 2000. – С. 63-67.

17. Попов О.И. Построение оптимальных «коридоров» роста спортивных достижений в спортивном плавании / О.И. Попов // Научно-педагогические школы в сфере физической культуры и спорта

Материалы Международного научно-практического конгресса, посвященного 100-летию ГЦОЛИФК. 2018. С. 336-339.

18. Сахновский К. Рациональное построение многолетней спортивной тренировки. – Наука в олимпийском спорте // 2001. – № 1. – С. 54-64.
19. Сахновский К.П. Проблемы подготовки резерва / Сахновский К.П., Фесенко С.Л. // Плавание : сборник. – М., 1988. – С. 51-59.
20. Ферстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э.Ферстер, Б..Ренц. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 302 с.
21. Allen, S. V. Age of peak competitive performance of elite athletes: a systematic review / S. V Allen., W. G. Hopkins //Sports Medicine. – 2015. – Т. 45. – С. 1431-1441.
22. Allen S. V. Career performance trajectories of Olympic swimmers: Benchmarks for talent development / S. V Allen., T. J. Vandenbogaerde, W. G. Hopkins // European journal of sport science. – 2014. – Т. 14. – №. 7. – С. 643-651.
23. Avlonitou E. Somatometric variables for preadolescent swimmers // J Sports Med and Phys Fitness. – 1994. Vol. 34. – № 2. – P. 185-191.
24. Berthelot G. et al. Exponential growth combined with exponential decline explains lifetime performance evolution in individual and human species // Age. – 2012. – Т. 34. – С. 1001-1009.
25. Boccia G. et al. Elite national athletes reach their peak performance later than non-elite in sprints and throwing events / G. Boccia et al. // Journal of science and medicine in sport. – 2019. – Т. 22. – №. 3. – С. 342-347.
26. Brustio P. R. et al. Being a top swimmer during the early career is not a prerequisite for success: A study on sprinter strokes // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2021. – Т. 24. – №. 12. – С. 1272-1277.
27. Carter L. Kinanthropometry in aquatic sports: A study of world class athletes / L. Carter, T. Ackland. – Champaign: Human Kinetic, 1994 (Sport science monograph series, Vol. 5).

28. Costa M. J. et al. Longitudinal assessment of swimming performance in the 200-m freestyle event//The Open Sports Sciences Journal. – 2010. – T.3. – №1.
29. Data Hub. Individual Times Search. USA Swimming // <https://data.usaswimming.org/datahub/usas/individualsearch> (дата обращения 18.12.2025).
30. Göllich A. Considering long-term sustainability in the development of world class success / A. Göllich, E. Emrich // European Journal of Sport Science. – 2014. – T 4. – № 1. – C. 383–397.
31. Individual Best Times. Rankings. Swim England – <https://www.swimmingresults.org/individualbest> (дата обращения: 18.12.2025).
32. Lang M. Interpreting and Implementing the Long Term Athlete Development Model: English Swimming Coaches' Views on the (Swimming) LTAD in Practice/ M. Lang, R. Light // International Journal of Sports Science & Coaching. – 2010. – Vol. 5. – N. 3. – P. 389-424.
33. Pike J. Overall trends and individual trajectories of swimming performances in a decade of New Zealand national championships / J. Pike, W. G. Hopkins, C. Nottle // XIth International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming, Oslo (Norway). Book of Abstracts – 2010. – P. 72 (0-074).
34. Post A. K. et al. Multigenerational performance development of male and female top-elite swimmers—A global study of the 100 m freestyle event // Scandinavian journal of medicine & science in sports. – 2020. – T. 30. – №. 3. – C. 564-571.
35. Pyne D. B. Progression and variability of competitive performance of Olympic swimmers / Pyne D. B., Trewin C. B., Hopkins W. G. // Journal of sports sciences. – 2004. – T. 22. – №. 7. – C. 613-620.
36. Results Central. Swimming Australia – <https://results.swimming.org.au/portal> (дата обращения: 18.12.2025).
37. Schulz R. Peak performance and age among superathletes: track and field, swimming, baseball, tennis, and golf / R. Schulz, C. Curnow // Journal of Gerontology. – 1988. – T. 43. – №. 5. – C. P113-P120.

38. Sokolovas G. Participation of elite swimmers: From USA swimming's all-time top 100 times / G.Sokolovas // Coaches Quarterly, 2002. – Vol. 8. – P. 1-5.
39. Staub I. et al. The consistency of performance among age group swimmers over 8 consecutive years // Ger. J. Exerc. Sport Res. – 2020. – T. 50. – C. 123-129.
40. Sweetenham B. Championship Swim Training / B. Sweetenham, J. Atkinson. – Champaign: Human Kinetics, 2003. – 302 p.
41. Swimstats. – <https://www.swimstats.net/single> (дата обращения: 18.12.2025).
42. Yustres I. et al. Analysis of world championship swimmers using a performance progression model // Frontiers in Psychology. – 2020. – T. 10. – C. 3078.
43. Yustres I. et al. Influence of early specialization in world-ranked swimmers and general patterns to success // PLoS One. – 2019. – T. 14. – №. 6. – C. e0218601.

© Попов О.И.

Глава 6.
**ОЛИМПИАДА ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ
КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К РУССКОМУ ЯЗЫКУ
(НА ПРИМЕРЕ ОЛИМПИАДЫ «ВРЕМЯ ГОВОРИТЬ
ПО-РУССКИ» В НИУ «БЕЛГУ»)**

Биль Ольга Николаевна

к.ф.н., доцент

Белгородский государственный
национальный исследовательский университет

Аннотация: В главе рассматривается потенциал олимпиад по русскому языку как иностранному (РКИ) в качестве эффективного инструмента для развития и поддержания устойчивого интереса к изучению языка. Анализируются ключевые аспекты олимпиадного движения: мотивационная, образовательная, коммуникативная и культурологическая составляющие. Доказывается, что олимпиада выходит за рамки простого соревнования, трансформируясь в мощный стимул для глубокого погружения в языковую среду и русскую культуру. В работе представлен опыт проведения олимпиады по русскому языку как иностранному «Время говорить по-русски» в Белгородском государственном национальном исследовательском университете. Описаны этапы проведения мероприятия, приведены примеры заданий, а также критерии оценки результатов.

Ключевые слова: русский язык как иностранный, олимпиада, олимпиада по русскому языку как иностранному, олимпиада «Время говорить по-русски», интерес, мотивация, образовательная среда.

**THE RUSSIAN LANGUAGE AS A FOREIGN LANGUAGE
OLYMPIAD AS A WAY TO DEVELOP INTEREST
IN THE RUSSIAN LANGUAGE (ON THE EXAMPLE
OF THE «TIME TO SPEAK RUSSIAN» OLYMPIAD AT BELSU)**

Bil Olga Nikolaevna

Abstract: This chapter examines the potential of Russian as a Foreign Language (RFL) Olympiads as an effective tool for developing and maintaining a sustainable interest in language learning. The key aspects of the Olympiad movement are analyzed, including its motivational, educational, communicative, and cultural components. The article argues that the Olympiad goes beyond mere competition, transforming into a powerful incentive for deep immersion in the language environment and Russian culture. The article presents the experience of conducting the Russian as a Foreign Language Olympiad «Time to Speak Russian» at Belgorod State National Research University. The stages of the event are described, along with examples of tasks and evaluation criteria.

Key words: Russian as a foreign language, Olympiad, Olympiad in Russian as a foreign language, Time to Speak Russian Olympiad, interest, motivation, educational environment.

В современном мире, где конкуренция за внимание обучающихся крайне высока, задача педагога – не только дать базовые знания, но и пробудить в студентах интерес к изучаемому предмету. Русский язык с его сложной грамматикой и богатой лексикой может вызывать у иностранных обучающихся (особенно на начальном этапе обучения) разнообразные затруднения в восприятии иностранного языка, а также чувство неуверенности в процессе коммуникации, особенно с носителями языка.

В этом контексте олимпиады по русскому языку как иностранному (РКИ) приобретают особое значение, превращаясь из формата контроля в уникальную педагогическую технологию, нацеленную на развитие внутренней мотивации и познавательной активности.

Проведение олимпиады по русскому языку как иностранному имеет длительную историю, начиная с 1960-1970-х годов XX века.

В 1960-1970-е годы XX века олимпиады по РКИ проводились в период холодной войны и носили несистемный характер, проводились локально и представляли собой конкурсы для обучающихся из дружественных стран. Главной целью таких олимпиад была пропагандистская, заключающаяся в том, чтобы привить любовь к советской культуре.

Системный подход к проведению олимпиад по русскому языку как иностранному начал складываться в 1970-1980-е годы XX века.

Олимпиады по РКИ начали проводить ведущие вузы России, например, такие как МГУ, РУДН, СПбГУ. Ставятся популярными межвузовские олимпиады. В данный период меняются цели и задачи олимпиад. Основой становится лингвистический и страноведческий подход, задания идеологического характера не используются.

Переломным моментом стал распад Советского Союза. Исчезла идеологическая составляющая, русский язык перестал быть «обязательным» и олимпиады превратились в инструмент мотивации продвижения русского языка в условиях конкуренции с английским языком.

Активную роль в проведении олимпиад по РКИ начал играть Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, ставший центром проведения олимпиадных мероприятий. Кроме того, активно включилось в проведение олимпиад по русскому языку как иностранному Россотрудничество, а также его зарубежные представительства, российские центры науки и культуры.

В названный период стали появляться олимпиады для разных категорий участников:

1. Для школьников-иностранцев.
2. Для студентов, изучающих русский язык в своих странах.
3. Для студентов, уже обучающихся в России.

Современный этап (2010-е годы – по настоящее время) был отмечен массовым переходом на онлайн-формат проведения олимпиад. В настоящее время большинство олимпиад (или отдельных туров) проходят в онлайн-формате, что увеличивает доступность и расширяет географию участников. Наблюдается унификация требований, разрабатываются единые стандарты и уровни. Появились современные проекты, такие, например, как:

1. **Международная олимпиада по русскому языку для зарубежных школьников** (проводится Институтом Пушкина при поддержке Минпросвещения РФ). Одна из самых массовых и статусных.
2. **Олимпиада «Россия в электронном мире»** (организатор – Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина). Сильный акцент на истории и культуре.
3. **Олимпиада для абитуриентов магистратуры «Вас ждут в России!»** (РУДН и Россотрудничество). Нацелена на привлечение в российские вузы талантливой молодежи.

Изменились подходы к составлению олимпиадных заданий. В последние годы акцент делается на коммуникацию, лингвостроноведение, креативность. Участникам предлагается создать проект, видеоблог, написать пост в соцсети, проанализировать мемы, рекламу и проч.

Импульсом к участию в олимпиаде часто служит внешняя мотивация: желание получить диплом, награду, признание преподавателя или университета. Однако в процессе подготовки и непосредственного участия происходит качественная трансформация. Олимпиадные задания, как правило, сложнее стандартных учебных. Это бросает вызов способным студентам, пробуждая в них азарт исследователя и первооткрывателя. Сам факт участия и преодоления языкового барьера в соревновательной обстановке повышает самооценку

учащегося, а достижение результата (победа или призовое место) создает мощную «ситуацию успеха», которая закрепляет положительное отношение к языку. Студент, готовящийся к олимпиаде, добровольно тратит дополнительное время и силы. Эти «личностные инвестиции» повышают субъективную ценность русского языка в его глазах.

Таким образом, олимпиада служит катализатором, переводящим внешние стимулы в стойкий внутренний интерес, когда студент начинает учить язык не для оценки, а для удовольствия, которое ему доставляет этот процесс.

Задачи и цели олимпиады по русскому языку как иностранному могут быть стратегическими и тактическими:

I. Стратегические.

- Популяризация русского языка и культуры в мире. Это ключевая цель. Олимпиада делает русский язык престижным и привлекательным для изучения, показывает его богатство, красоту и современность.
- Выявление и поддержка талантливых учащихся. Найти тех, кто проявляет особые способности к русскому языку, и дать им возможность для дальнейшего роста.

– Повышение мотивации к изучению русского языка. Соревновательный дух, признание достижений и ценные призы служат мощным стимулом для углубленного изучения языка.

– Укрепление международных гуманитарных связей. Олимпиада создает площадку для межкультурного диалога, где молодые люди из разных стран общаются на русском языке, находят друзей и лучше понимают друг друга.

II. Тактические (по отношению к участникам и по отношению к организаторам):

1. По отношению к участникам:

- Проверить уровень языковой компетенции. Оценить владение участниками всеми аспектами языка: лексикой, грамматикой, фонетикой.
 - Оценить коммуникативные навыки. Проверить умение использовать язык в реальных ситуациях: говорить, понимать на слух, читать и писать тексты разных жанров.
 - Стимулировать углубленное изучение. Выйти за рамки школьной или университетской программы, побудить участников читать русскую литературу, следить за российскими СМИ, разбираться в культурных и исторических реалиях.
 - Развить soft skills. Способствовать развитию критического мышления, креативности, умения работать в условиях стресса (limited time) и выступать перед аудиторией.
2. По отношению к организаторам (государство, вузы, фонды):
- Создать систему объективной оценки. Разработать качественные и валидные задания, которые точно отражают уровень владения языком (в соответствии с уровнями A1-C2).
 - Сформировать сообщество. Объединить учащихся, преподавателей-русистов и образовательные учреждения по всему миру в единое профессиональное сообщество.
 - Привлечь абитуриентов в российские вузы. Многие олимпиады (особенно такие крупные, как проводимые Россотрудничеством или ведущими вузами) дают победителям льготы при поступлении в университеты России (баллы, квоты, бесплатное обучение). Это мощный инструмент «образовательной дипломатии».
 - Повысить квалификацию преподавателей. Подготовка студентов к олимпиаде требует от учителей постоянного профессионального роста, знакомства с новыми методиками и тенденциями в преподавании РКИ.

Таким образом, цели и задачи могут быть представлены следующим образом:

Категория участников	Цели	Задачи
Участники	Победить, проверить себя, получить льготы	Продемонстрировать все языковые навыки, показать знание культуры, проявить креативность.
Организаторы	Популяризовать язык, найти таланты	Провести честное соревнование, создать качественные задания, привлечь абитуриентов в вузы.
Преподаватели	Подготовить победителя, повысить престиж своей работы	Развить у студентов интерес к языку, использовать олимпиадные задания в учебном процессе.

Олимпиада по РКИ ломает стереотип о русском языке как о своде сухих правил и исключений. Ее содержание строится на нескольких принципах, способствующих развитию интереса.

Как правило, вместо шаблонных упражнений учащимся предлагаются лингвистические задачи, головоломки, шарады, работа с реальными текстами (от классической литературы до современных блогов и рекламы). Это показывает язык как живой, развивающийся организм. Задания часто интегрируют знания о русской истории, географии, традициях, менталитете, праздниках. Чтобы выполнить их, студенту необходимо погрузиться в культурный контекст, что делает изучение языка увлекательным «путешествием» в другую страну. Многие олимпиады включают устные туры (монолог-рассуждение, диалог с жюри, проектная презентация). Это смещает фокус с формальной правильности на эффективность общения, что является ключевой потребностью любого изучающего языка.

Олимпиада — это не только испытание, но и масштабное коммуникативное событие.

Иностранные студенты, особенно находясь вне языковой среды, часто учат язык в изоляции. Олимпиада собирает таких же увлеченных сверстников, создавая ощущение принадлежности к международному сообществу «русистов». Участники общаются друг с другом, делятся

стратегиями изучения языка, трудностями и открытиями. Это неоценимый опыт, который невозможно получить на обычном уроке. Взаимодействие с членами жюри, организаторами и волонтерами – это практика живого, спонтанного русского языка в неформальной, но интеллектуальной атмосфере.

Для преподавателя олимпиада является мощным инструментом в арсенале:

- Она помогает идентифицировать наиболее мотивированных и одаренных студентов для дальнейшей индивидуальной работы.
- Успехи студентов на олимпиадах повышают статус русского языка в учебном заведении и привлекают к его изучению новых учащихся.
- Подготовка студентов к олимпиаде требует от педагога постоянного обновления методик, поиска новых материалов и творческого подхода к преподаванию.

Приведем опыт проведения олимпиады по русскому языку как иностранному «Время говорить по-русски» в Белгородском государственном национальном исследовательском университете.

Олимпиада по РКИ проводится на подготовительном факультете (отделении) в НИУ «БелГУ» с момента открытия подготовительного факультета, с 1980 года. Олимпиада проводится в апреле, поскольку обучающиеся должны владеть базовым уровнем знания русского языка.

Ежегодная Международная олимпиада по русскому языку как иностранному «Время говорить по-русски», проводимая в Белгородском государственном национальном исследовательском университете, имеет федеральный статус и проводится при поддержке Россотрудничества.

Порядок проведения олимпиады по русскому языку как иностранному в Белгородском государственном национальном исследовательском университете следующий.

Олимпиада проводится в три этапа:

1. Первый (отборочный) этап.

Первый (отборочный) этап проводится путем сбора и обработки заявок на участие, поступивших в адрес оргкомитета Олимпиады, в которых представлена информация о предполагаемом участнике: фамилия, имя / вуз, факультет / руководитель / уровень владения языком.

2. Второй (основной) этап.

Список участников второго (основного) этапа публикуется на специальной странице Портала (talant.bsu.edu.ru) в течение двух недель сбора заявок.

Второй этап проводится в дистанционной форме на платформе МТС ЛИНК (могут быть разные варианты других платформ). Ссылка для участия отправляется каждому участнику персонально на адрес электронной почты, указанный в заявке.

Второй тур – это письменный тур, где участникам предлагается написать эссе по предложенному видеосюжету.

Требования к эссе следующие. Рекомендуемый объем: 180-200 слов – базовый уровень владения языком. Продвинутый уровень 350-370.

Критерии оценки эссе.

1. Композиция эссе.

- последовательность и логика изложения;
- наличие композиционных частей (вступление, основная часть, заключение); – наличие смысловой связи между частями.

2. Содержание эссе.

- соответствие письменного высказывания теме видеосюжета;
- полнота (глубина) раскрытия темы;
- чёткость позиции автора;
- аргументированность авторской позиции.

3. Язык эссе.

- лексическая правильность;
 - грамматическая правильность;
 - яркость, образность, оригинальность языка изложения.
-

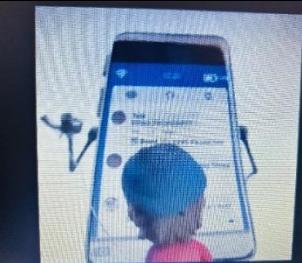
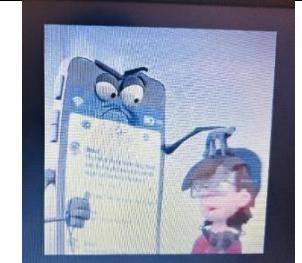
№	ФИ участника / критерии оценки	Композиция 1 – 5 баллов	Содержание 1 – 5 баллов	Язык 1 – 5 баллов
1.				
2.				
3.				
4.				

Порядок проведения второго этапа следующий.

1. Знакомство с лексикой по теме видеосюжета. Перевод лексики – 20 минут.
2. Просмотр видеосюжета (участники смотрят видеосюжет 2-3 раза).
3. Написание эссе по предложенному видеосюжету – 90 минут.
4. Отправление эссе на проверку.

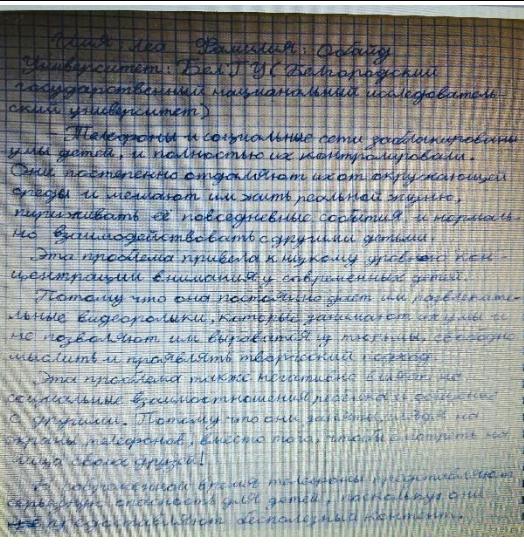
В 2024-2025 уч.г. темой второго этапа была «Влияние виртуальной жизни на современную жизнь». Перед просмотром видео участникам предлагается познакомиться с лексикой, которая отражает тему будущего эссе. Данные слова можно использовать (по желанию) в письменной работе.

Слова для перевода и фрагменты видео приведены в таблице.

Современный мир Современная жизнь Окружающий мир Реальная жизнь Виртуальная жизнь Виртуальный мир Современные технологии Влиять на жизнь Гаджеты Современные дети Друзья – дружить – дружба		
		

Общение	Помогать – помочь
Играть с друзьями / во дворе / на улице / вместе	Облегчать – облегчить
Проводить время вместе / весело	Улучшать – улучшить
Негативно / позитивно	Развивать – развить
Полезный	Использовать
Интересный	Увлекаться

Приведем некоторые письменные работы участников олимпиады.

 <p>Это было интересно то что общество не заслуживает заслуги, вместе с национальными языками, тоже как спортивные достижения и будущее. Следующие годы это может быть в основном концепция инновации и развития. Но конечно же есть что можно использовать лучше и эффективнее. Быть членом будущего поколения новых людей: они хотят использовать свойства языка лучше, потому что в современном обществе это просто необходимо. Это еще одна важная тема в жизни и для дальнейшего развития языка. А также для этого нужно использовать различные технологии, которые всегда находятся рядом.</p> <p>Следующим шагом будет развитие языка в различных областях и в различных сферах: политика, наука, технология, искусство, спорт и т.д., чтобы мы могли использовать язык для решения различных проблем. Каждый из нас имеет право на свободу выражения своих мнений и идей, но при этом мы должны уважать мнение других людей. Поэтому я считаю, что язык – это не только средство передачи информации, но и инструмент для создания единого общества, основанного на взаимопонимании и взаимоуважении.</p>	<p>нгой грас мома</p> <p>Студент подготовительного факультета</p> <p>Белгородский государственный университет</p> <p>В этом современном мире современные технологии влияют на повседневную жизнь детей через виртуальную жизнь с телефонами, гаджетами.</p> <p>Эти инструменты неплохи тем, что помогают общаться с друзьями, дружить с новыми друзьями, но также маленькие дети используют их, чтобы вместе играть во дворе...</p> <p>Это действительно весело и полезно для детей.</p> <p>Положительным моментом является то, что это позволяет им совершенствоваться и развивать современное мышление.</p> <p>Недостатком такого образа жизни является то, что у детей развивается определенная зависимость от телефона, и они разрывают социальные связи с окружающими.</p>
--	---

3. Третий (заключительный) этап.

Список участников третьего (заключительного) этапа публикуется на специальной странице Портала (talant.bsu.edu.ru) по результатам второго этапа, на котором отбираются лучшие письменные работы в соответствии с требованиями.

Заключительный этап также проводится в дистанционной форме на платформе МТС ЛИНК. Ссылка для участия отправляется каждому участнику персонально на адрес электронной почты, указанный в заявке.

Третий тур представляет собой устный рассказ по предложенному видеосюжету.

Требования к устному рассказу следующие. Рекомендуемый объем – 100-120 слов. Продвинутый уровень 200-220.

Критерии оценки рассказа.

1. Композиция текста.

- последовательность и логика изложения;
- наличие композиционных частей (вступление, основная часть, заключение); – наличие смысловой связи между частями.

2. Содержание рассказа.

- соответствие устного высказывания теме видеосюжета;
- полнота (глубина) раскрытия темы.

3. Язык рассказа.

- лексическая правильность;
- грамматическая правильность;
- яркость, образность, оригинальность изложения.

4. Фонетика

- интонация;
- чистота произношения гласных и согласных звуков.

№	ФИ участника / критерии оценки	Композиция 1 – 5 баллов	Содержание 1 – 5 баллов	Язык 1 – 5 баллов	Фонетика 1 – 5 баллов
1.					
2.					
3.					
4.					

Порядок проведения третьего тура.

1. Обучающиеся получают видеосюжет на электронную почту или смотрят видеосюжет в режиме онлайн на платформе МТС ЛИНК.

2. Просмотр обучающимися осуществляется самостоятельно, без комментариев.

3. Запись устного рассказа на видео.

4. Отправление рассказа (видео) на проверку.

5. Время выполнения задания – 60 минут.

В 2024-2025 уч.г. участникам была предложена тема для устного рассказа «Правила (законы) жизни». Участники должны были порассуждать, что такое правила, о необходимости / ненужности правил в современном мире, проанализировать существующие правила и выбрать самое важное правило с их точки зрения.

Победители второго (основного) этапа, победители и призеры Олимпиады определяются на совместном заседании Оргкомитета и жюри Олимпиады. Оргкомитет оформляет решение протоколом, который подписывается председателем, и размещает итоговые списки победителей и призеров на Портале (talant.bsu.edu.ru). Информация о месте, дате и времени проведения церемонии награждения победителей и призеров Олимпиады также размещается на Портале (talant.bsu.edu.ru).

Победители Олимпиады из числа выпускников бакалавриата получают право на обучение в магистратуре по направлению подготовки 45.04.01 – «Филология. Русский язык как иностранный» в пределах квоты Правительства Российской Федерации на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в РФ в следующем учебном году.

К участию в Олимпиаде допускаются обучающиеся подготовительных факультетов / отделений, студенты первого курса факультетов / институтов, студенты четвертого курса факультетов / институтов, обучающиеся по основным образовательным профессиональным программам в образовательных организациях Российской Федерации,

а также учащиеся специализированных школ ближнего и дальнего зарубежья, подавшие заявку на участие в Олимпиаде до указанного времени.

Ежегодно в олимпиаде «Время говорить по-русски» принимают участие обучающиеся подготовительных факультетов или подготовительных отделений (базовый и первый сертификационный уровень владения языком) из разных университетов России и обучающиеся других стран.

Так, например, в 2024-2025 уч.г. в олимпиаде приняло участие более 200 человек из 23 стран (Палестина, Йемен, Ирак, Индия, Бангладеш, Индонезия, Монголия, Египет, Тунис, Сирия, Израиль, Иран, Кыргызстан, Афганистан, Пакистан, Азербайджан, Колумбия, Эквадор, Перу, Гаити, Гвинея Бисау, Замбия, Зимбабве, Камерун, Кот-д'Ивуар, Конго, Бенин, Чад, Нигерия, Бурунди и др.), обучающихся в 15 университетах.

Победителями и номинантами стали обучающиеся Ханойского университета, Ташкентского государственного педагогического университета, НИУ «БелГУ», университета Бэйхуа, Тюменского индустриального университета, Российского государственного социального университета, Санкт-Петербургского государственного университета, Российского государственного университета имени А. Косыгина, Санкт-Петербургского горного университета имени императрицы Екатерины II, Российского университета дружбы народов.

Кроме студентов, занявших 1-3 места в олимпиаде «Время говорить по-русски», ежегодно отмечаются победители в различных номинациях. Так, например, в 2024-2025 уч.г. были представлены следующие номинации:

1. За научное обоснование темы на русском языке
2. За грамотность выступления на русском языке
3. За глубокое содержание выступления на русском языке
4. За любовь к русскому языку

5. За проникновенное выступление на русском языке
6. За философский подход к раскрытию темы
7. За умелое владение русской лексикой
8. За любовь к истории
9. За убедительное аргументирование.

Таким образом, уникальность Международной олимпиады «Время говорить по-русски», проводимой в Белгородском государственном национальном исследовательском университете, состоит в следующем:

- основной целевой аудитории (слушатели подготовительных факультетов российских университетов);
- охвате аудитории – российские университеты, Центры обучения русскому языку при представительствах Россотрудничества за рубежом, специализированные школы, лицеи и гимназии ближнего и дальнего зарубежья;
- возможности привлечь на обучение в НИУ «БелГУ» талантливых абитуриентов из числа иностранных граждан благодаря выделению мест на обучение в пределах квоты Правительства Российской Федерации на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в РФ.

Олимпиада по русскому языку как иностранному – это многогранное явление, эффективность которого в развитии интереса к языку трудно переоценить. Она успешно сочетает в себе элементы соревнования, творческой мастерской, культурного погружения и коммуникативной площадки. Преодолевая рамки формального образования, олимпиада дает иностранным учащимся возможность увидеть в русском языке не просто учебный предмет, а ключ к пониманию огромного и богатого культурного пространства, а также почувствовать личную связь с ним. Таким образом, развитие и поддержка олимпиадного движения по русскому языку как иностранному является стратегически важной задачей для популяризации русского языка и культуры в мире.

© Биль О.Н.

Глава 7.
СПЕЦИФИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДМЕТНОГО КРУЖКА
КАК ФОРМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Харитонова Наталья Игоревна
старший преподаватель кафедры педагогики
Педагогический институт,
Владимирский государственный
университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

Аннотация: Глава монографии посвящена новому видению деятельности школьного дополнительного образования как немаловажной составляющей части современного образовательного пространства, имеющей за счет более гибкой структуры преимущество в формировании личностных характеристик обучающихся. В тексте рассматриваются особенности деятельности кружка как формы современного дополнительного образования. Выделяются ключевые отличия кружка как формы внеурочной деятельности и кружка как формы дополнительного образования.

Ключевые слова: дополнительное образование, внеурочная деятельность, общее образование, педагогический потенциал, предметный кружок, особенности кружковой работы.

**THE SPECIFICS OF THE ACTIVITY OF THE SUBJECT
CIRCLE AS A FORM OF ADDITIONAL EDUCATION**

Kharitonova Natalia Igorevna

Abstract: The chapter of the monograph is devoted to a new vision of the activities of school supplementary education as a significant component of the modern educational space, which, due to its more flexible structure, has

the advantage of shaping the personal characteristics of students. The text discusses the specifics of the circle's activities as a form of modern additional education. The key differences between the circle as a form of extracurricular activities and the circle as a form of additional education are highlighted.

Key words: additional education, extracurricular activities, general education, pedagogical potential, subject circle, features of group work.

Жизнь современного общества обусловлена новым видением образования как области социокультурного бытия человека. Сегодня образовательное пространство представляет собой не только совокупность культурообразных ценностей и эталонов, передающихся из поколения в поколение и лежащих в основе гармонично развитой личности, но и тем образующим пластом, который помогает человеку преодолевать не только насущные жизненные задачи, но и смотреть в будущее, выстраивая перспективы, помогающие достижению намеченных результатов в необозримом будущем. Основной целью современного образования уже не является конкретный набор знаний, умений и навыков, наиболее ценным становится умение эти знания добывать, причем не просто какие-либо абстрактные знания, а необходимые каждому конкретному человеку, которые он сам для себя определяет как наиболее значимые. Данный процесс не ограничивается обучением в школе или вузе, как традиционно принято считать. Чтобы соответствовать требованиям современности, необходимо иметь возможность получать тот или иной вид образования на протяжении всей жизни, следовательно, чем большее изменение и преображение происходит в обществе, тем большее внимание уделяется развитию организаций, формирующих государственную образовательную среду.

Обращаясь к этому вопросу, мы можем отметить некое противоречие между постоянно изменяющимися запросами общества и четкой, структурированной, выстроенной и выверенной системой общего образования, вариативность которой зависит не столько от конкретного запроса обучающегося, сколько от образовательной

организации: ее местонахождения, профиля или педагогического состава, способного реализовывать необходимую образовательную программу. Тем самым наблюдается некая неприспособленность общего образования как самостоятельной единицы к удовлетворению возрастающих потребностей общества, что приводит к осознанию необходимости переосмыслиния сущности дополнительного образования как одной из составляющих целостного образовательного процесса.

Понятие *дополнительного образования* не только законодательно определено, но уже на протяжении более десяти лет активно используется в повседневной жизни. Вместе с тем анализ психолого-педагогической литературы (В. В. Абраухова [1], А. Г. Асмолов [4], Г. П. Буданова [7], В. П. Голованов [10], Е. Б. Евладова [14], А. Я. Журкина [16] и др.) убеждает в наличии неоднозначности в трактовке сущности и содержания данного понятия, что не может не отражаться на практике организации дополнительного образования. Очевидно, подобная ситуация обусловлена наличием различных теоретико-методологических подходов, используемых в разработке данного понятия. Так, Л. Н. Буйлова и З. А. Каргина, исследуя методологические основы дополнительного образования [8], выделили методологические подходы, в рамках которых по-разному складывается понимание сущности, роли и места дополнительного образования в целостном процессе современного образования (рисунок 1).

Таким образом, авторы отмечают, что стратегическими направлениями развития теоретических исследований в области дополнительного образования на сегодняшний день является не только определение перспектив его развития, но и новые смыслы, новые методологические основы системы дополнительного образования, закономерности и принципы его функционирования, направленные на формирование личности ребенка.

Так, учитывая представленные идеи, будем исходить из понимания дополнительного образования как важного составляющего элемента целостного образовательного пространства, как части социокультурной жизни человека, в которой не только от поколения к поколению передаются культурные ценности и идеалы, определяющие особенности

поведения подрастающего поколения и качественные изменения, обусловливающие формирование личности, но и формируются основы будущего социального опыта посредством выработки у обучающихся культуры прогнозирования, а также готовности к обнаружению, постановке и успешному решению новых задач, расширяющих возможности обучающихся и выводящих их на более высокие уровни психического и личностного развития.



Рис. 1. Методологические подходы к пониманию сущности дополнительного образования

Современными исследователями отмечается особая ценность дополнительного образования, заключающаяся в том, что при посещении занятий, построенных в новой парадигме, происходит

развитие склонностей и способностей обучающихся посредством активной самореализации, самоопределения и самообразования, не говоря уже об опыте эмоционально-ценостных отношений и включении ребенка в творческий поиск. Таким образом, при организации дополнительного образования необходимо особое внимание обращать на становление у обучающихся инициативной, ценностно-ориентированной позиции, основанной на готовности к осознанному выбору, самоорганизации и самоуправлению.

Так, дополнительное образование является единственным инструментом формирования ценностей, мировоззрения и идентичности людей, что способствует решению следующих задач [27]:

— формирование личностной зрелости человека через осмысление своего места в социуме, понимание своего жизненного пути, осознание ответственности, адаптивности к переменам, стремление к раскрытию своих способностей, постоянному самосовершенствованию и т.д.;

— обеспечение эффективной личностной и профессиональной социализации обучающихся, развитие готовности обучающихся к активному позитивному преобразованию среды в направлении укрепления общественной морали, усиления толерантности, формирования атмосферы социального партнерства и т.п.;

— рассмотрение своей персональной социально-профессиональной карьеры в контексте деятельности, направленной на социально-культурное развитие страны.

Сегодня понимание организации дополнительного образования способствует тому, что системное посещение ребенком организаций дополнительного образования, кроме решения всех вышеописанных задач, способствует формированию особой жизненной позиции, основанной на понимании необходимости постоянной созидательности и принятия идеи «образования через всю жизнь».

Таким образом, организация дополнительного образования детей предусматривает опережающее развитие обучающихся, которое основывается на новых ценностных ориентирах, педагогических

технологиях, условиях организации и управления дополнительного образования, которые в полной мере смогут реализовать возможности качественного перехода обучающихся на более высокие уровни субъектности, формирования субъектного опыта обучающихся в познании [28].

Как видим, несмотря на известную вариативность подходов к пониманию сущности и функций дополнительного образования, можно отметить, что они во многом пересекаются. В первую очередь ключевой ценностью и особенностью дополнительного образования у всех авторов является акцент на самореализацию подрастающего поколения, развитие способностей и талантов каждого из ребят, на формирование готовности к жизненному самоопределению на основе выработки и формулирования собственных целевых установок. Не менее значимыми рассматриваются ориентации дополнительного образования на приобщение школьников к творческому поиску в различных видах деятельности и формирование у них опыта эмоционально-ценостных отношений, соответствующего требованиям культурных эталонов, что создает благоприятные предпосылки для продуктивного накопления подрастающим поколением опыта самообразования и саморазвития как насущной потребности современного человека [26].

Существуют убедительные основания полагать, что дополнительное образование обладает рядом особенностей, которые не являются характерными для общего школьного образования и вместе с тем выступают в качестве важнейших требований к качеству образования человека XXI века [26]:

- дополнительное образование дает возможность поставить любого ребенка в ситуацию успеха, позволив ему поверить в свои силы и почувствовать свои возможности;
- дополнительное образование помогает систематизировать знания, полученные в школе, сделать их личностно значимыми и научиться пользоваться ими в реальной жизни, в условиях ситуаций неопределенности;

— в отличие от принятой в школе классно-урочной системы, формирование учебных групп происходит преимущественно по жизненным и предметным интересам, а не по возрастному критерию; очевидно, такие условия оказываются крайне благоприятными для обретения школьниками личностного опыта посредством освоения способов социального взаимодействия и готовности к самоопределению в ситуациях делового взаимодействия не только со сверстниками, но и с людьми различных возрастов;

— организация занятий в дополнительном образовании значительно отличается от школьных уроков, поскольку характеризуется направленностью на удовлетворение растущих интересов и потребностей школьников, имеет менее жесткие временные рамки и отличается нацеленностью на решение возникающих у школьников реальных проблем, что стимулирует познавательную мотивацию, которая в образовательном процессе школы не получает столь мощных импульсов для своего развития;

— в дополнительном образовании школьники постоянно находятся на пересечении границ «известное – неизвестное» и, регулярно преодолевая эти границы, приобретают готовность испытывать «ученое незнание» (В. В. Давыдов), связанное с постоянным обнаружением неизвестного в привычном, с обнаружением и преодолением возникающих познавательных трудностей, что способствует укреплению одного из важнейших свойств образованного человека – его постоянного стремления к открытию нового.

Среди представленных форм дополнительного образования предметный кружок занимает особое место. Он объединяет обучающихся не только по интересам, но и по предметным направлениям; организуется как в учреждениях дополнительного образования, так и внутри общеобразовательной школы, занятия проводятся по образовательной программе, разработанной специально для конкретного кружка. Очевидно, такая форма организации школьного дополнительного образования имеет большие возможности для современной

системы образования, позволяя создавать совершенно новые условия для развития личностной составляющей обучающихся в отношении формирования их субъектного опыта в познании, меняя целевые установки деятельности школьного дополнительного образования.

Таким образом, можно констатировать, что речь идет о создании нового формата дополнительного образования, интегрирующего творчество и познавательную активность обучающихся в целенаправленный процесс личностной и профессиональной социализации посредством объединения в пространстве школы основного общего и дополнительного образования, которые реализуются в соответствии с принципами взаимного дополнения. Существенно, что именно описанный выше формат дополнительного образования создает наиболее благоприятные возможности для системной реализации одной из базовых установок современных ФГОС – формирование у обучающихся опыта инициативной познавательной деятельности, основанной на самоорганизации, саморегуляции и самоуправлении как в условиях учебного познания, так и в пространстве жизнедеятельности. Вместе с тем важно понимать, что полноценная реализация описанного образовательного потенциала возможна только тогда, когда будут выработаны обновленные подходы к организации деятельности школьного дополнительного образования, функционально ориентированного на формирование у обучающихся субъектного опыта в осуществлении познания.

Традиционно кружок рассматривался как форма внеурочной деятельности, которая ориентирована на решение задач заполнения свободного времени детей в то время, пока их родители были на работе, а также на компенсацию пробелов в подготовке слабоуспевающих и на развитие творческих способностей и удовлетворение их познавательных потребностей. Однако с течением времени направленность кружковой деятельности значительно меняется, её главной задачей становится формирование определенного набора

личностных характеристик, имеющих социокультурную обусловленность.

Вопросы специфики деятельности предметного кружка интересовали ученых уже давно. Так, В. С. Литфуллин [21] в кандидатской диссертации, защищенной еще в 1984 году, рассматривает особенности построения системы занятий предметного кружка с целью повышения эффективности обучения слабоуспевающих школьников в условиях массовой школы. Следует подчеркнуть, что для того времени это было актуальной проблемой, разрешение которой невозможно было осуществить на уроке, в силу чего решение этой проблемы переносилось на деятельность школьного кружка. Однако функции школьного кружка этим не ограничивались. Так, Е. И. Мегем [22] в кандидатской диссертации отмечал необходимость развития у обучающихся творческих способностей, повышения производительности труда, ориентации подрастающего поколения на общественно полезный труд в народном хозяйстве. Подобный подход к пониманию деятельности школьного кружка был определен необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров для удовлетворения потребностей народного хозяйства в трудовых ресурсах.

Как было отмечено в предыдущем параграфе, до 1980-х годов наблюдался достаточно устойчивый интерес отечественных исследователей, обращенный на систему дополнительного образования и в частности на изучение способов организации деятельности предметного кружка. Поэтому не случайно термин «кружковая работа» был внесен в Педагогическую энциклопедию и был определен как «одна из форм дополнительного образования детей, заключающаяся в организации кружков, секций, клубов различной направленности» [18, с. 36].

Однако в 1990-е годы эта проблематика вышла из поля пристального внимания исследователей. Изучение и анализ современной литературы по дополнительному образованию [2; 3; 11; 15; 20] убеждает в том, что с начала XXI века предметный кружок как форма дополнительного образования вновь становится объектом исследова-

тельского внимания. Очевидно, что образовательные цели, реализуемые в деятельности предметного кружка, сохранили свое особое значение как образовательного ресурса, позволяющего удовлетворять растущие и изменяющиеся запросы обучающихся. Так, в словаре педагогических терминов понятие «кружок» определяется как «один из основных видов деятельности в системе дополнительного образования детей, это среда общения и совместной деятельности, в которой можно проверить себя, свои возможности, определиться и адаптироваться в реалиях заинтересовавшей сферы занятости» [23, с. 125]. Ключевой особенностью кружковой деятельности являются его результаты, реализующиеся преимущественно в конкретных продуктах деятельности, которые могут быть представлены, к примеру, в рамках организация семинаров, концертов, диспутов, выставок и т.д.

Аналогичной точки зрения придерживается и один из ведущих отечественных исследователей в области дополнительного образования В. П. Голованов, который исходит из представления о деятельности кружков как одной из форм дополнительного образования, которая заключается в «организации кружков, секций и клубов различной направленности. Кружковая работа может осуществляться как в процессе внеурочной работы в учреждениях основного общего образования, так и в учреждениях дополнительного образования (центры детского творчества, станции юных натуралистов и техников, дома культуры и др.)» [12, с. 16]. Его поддерживает и Е. Н. Тарасова, определяя кружок как «традиционную форму добровольного объединения детей в системе дополнительного образования, которая расширяет и углубляет предметные знания, а также приобщает детей к разнообразным социокультурным мероприятиям» [25, с. 561].

Иными словами, большая часть исследователей [13; 17; 19; 20] под кружковой деятельностью, организованной для детей и молодежи, понимает такую форму организации образовательной деятельности, которая реализуется вне школьных учебных занятий и имеет следующие цели: способствовать развитию творческих способностей обучающихся;

формировать практические умения и навыки обучающихся; восполнять дефицит знаний и умений, интерес к которым определяется обучающимися самостоятельно при поступлении в тот или иной кружок; стимулировать интерес обучающихся к углублению в содержательную часть той предметной области, которая соответствует профилю их увлеченности.

Анализ литературы по теме исследования позволяет обнаружить, что в современной педагогике предметный кружок в зависимости от места реализации рассматривается, с одной стороны, как форма школьного дополнительного образования, а с другой, как форма внеурочной деятельности. Достаточно большое количество исследователей [5; 6; 9; 20] (С. В. Бражук, Т. А. Бровикова, Д. В. Григорьев, К. С. Лебедева, О. Е. Рыбина, П. В. Степанов и др.) соотносят понимание кружка с формой внеурочной деятельности в школе, отмечая его большой потенциал в реализации ФГОС и достижении высоких результатов в освоении обучающимися всех видов компетенций. Конкретизируя эти положения, Н. С. Стерхова, Т. М. Хазова, У. В. Пелевина [24] выделяют следующие характерные черты предметного кружка, которые отличают его от других форм внеурочной деятельности:

- преобладающее значение имеют предметно-практические задачи;
- основной вид деятельности – обучение определенному виду деятельности;
- обучение ведется по одному предмету и одним педагогом.

Исходя из анализа представленных подходов к пониманию кружка как формы дополнительного образования, можем выделить его характеристики, которые, наряду со свойственными ему особенностями, отражают специфику предметного кружка как формы внеурочной деятельности:

- кружок осуществляет свою деятельность, основываясь на принципах кружковой деятельности;
- кружок имеет конкретную направленность своей деятельности (предметная, спортивная, художественно-прикладная и т.д.);
- деятельность кружка строится в соответствии с разработанной рабочей программой и планом работы на основе взаимодействия педагога-руководителя и обучающихся-членов кружка;
- приоритетными являются практические методы и формы работы.

Очевидно, что понимание сущности школьного предметного кружка во внеурочной деятельности и в дополнительном образовании, хоть и имеет аспекты, тесно связанные друг с другом (время проведения, связь с деятельностью, формы организации), все же обладает рядом принципиальных отличий, которые мы представили в таблице 1.

Таблица 1
Предметный кружок как форма школьного дополнительного образования и внеурочной деятельности: основные отличия

Критерии	Школьное дополнительное образование	Внеклассическая деятельность
Обособленность программы кружка	Реализует собственные программы дополнительного образования	Реализует часть основной образовательной программы
Доминантная ориентация деятельности кружка	Деятельность кружка несет метапредметную и личностную направленность содержания	Деятельность кружка в большей степени направлена на предметное содержание
Направление программ	Программы дополнительного образования не имеют ограничений в направленности	Организуется по направлениям развития личности, всегда дополняют общеобразовательные программы

Продолжение таблицы 1

Формы организации	Формы организации определяются непосредственно образовательной организацией на основе образовательных программ, исходя из индивидуальных особенностей обучающихся	Формы организации определены государственным образовательным стандартом на основе имеющихся образовательных программ, преимущественно учителем
Состав кружка	Группа обучающихся может включать учеников разных классов, школ, объединяя их по интересам и уровню предметной подготовки, не ориентируясь на возраст	Преимущественно организуется в рамках конкретного учебного класса или группы одноклассников одного возраста и разного уровня предметной подготовки
Целевая ориентированность направления программы	Большая свобода выбора кружков, исходя из потребностей обучающихся и их родителей	Обучающиеся охвачены заранее разработанными и включенными в план внеурочной деятельности мероприятиями

Однако отметим, что уже существующие подходы к организации деятельности предметного кружка как формы дополнительного образования не позволяют в полной мере реализовать весь его потенциал, о чем свидетельствуют следующие моменты:

- невысокая компетентность педагогов в изучаемом вопросе и отсутствие возможности значительно повысить свою квалификацию в данном направлении;
- распространенность традиционных (репродуктивных) форм обучения, препятствующих эффективному формированию у обучающихся субъектного опыта в познании;
- снижение роли информатизации образовательного процесса и пренебрежение информационными технологиями и цифровыми образовательными ресурсами при организации практик кружковой деятельности обучающихся;

- недостаточная коммуникативная подготовка учащихся, отсутствие или слабое проявление дифференцированного подхода при формировании субъектного опыта в познании в образовательном процессе;
- низкий уровень диалогического взаимодействия по заявленной теме между субъектами образовательного процесса.

Занятия в предметном кружке как форме школьного дополнительного образования имеют особую значимость для обучающихся, поскольку побуждают более ответственно относиться к занятиям на основе самоорганизации собственной познавательной деятельности, формируют ценностное отношение к научному знанию в условиях, когда оно используется для удовлетворения индивидуальных потребностей и интересов обучающих. Имеющийся потенциал предметного кружка как формы школьного дополнительного образования обеспечивает ряд преимуществ, которые благотворно влияют на формирование субъектного опыта обучающихся в познании, а именно: деятельность школьного предметного кружка основана на свободном выборе обучающимися не только содержания знания, но и способов его освоения, в основе ученического выбора лежат индивидуальные предпочтения обучающихся, а также их ценностно-смысловые ориентации, что подразумевает необходимость использования соответствующих инновационных образовательных технологий – технологии сотрудничества, модульной технологии, технологии организации проектной деятельности обучающихся, технологии мастерских, технологии учебного диалога и т.п. Таким образом, необходимы содержательные изменения, способствующие наиболее эффективному формированию субъектного опыта обучающихся в познании.

В качестве итога можно отметить, что описанные выше специфические особенности предметного кружка как формы школьного дополнительного образования определяют его уникальные педаго-

гические возможности в отношении формирования у обучающихся субъектного опыта в познании:

- самостоятельность обучающихся в выборе содержания учебного материала, необходимого для освоения;
- выбор обучающимися образовательных маршрутов, соответствующих их ценностно-смысловыми установкам, что предполагает инициативность и самостоятельность обучающихся при выборе способов организации собственной познавательной деятельности;
- возможность обмена различными авторскими идеями относительно постановки поисковых задач и выработки поисковых решений;
- контроль и оценка эффективности собственных действий, которые основаны на осознанном сравнении полученных результатов творческой деятельности с научными эталонами, результатами творческой деятельности других участников школьного предметного кружка;
- рефлексия процесса и результатов познания с целью определения «зон роста» своего опыта и выстраивания собственных познавательных перспектив и т.п.

Очевидно, что специфика предметного кружка школьного дополнительного образования состоит в том, что он представляет собой вариант детско-взрослого сообщества, который целесообразно рассматривать в качестве институциональной формы дополнительного образования, присущей как организациям дополнительного образования, так и общеобразовательным организациям. В отличие от предметного кружка как формы внеурочной деятельности, он обладает следующими особенностями:

- 1) свободно выбирается обучающимися в соответствии со своими интересами, в то время как во внеурочной деятельности свобода выбора ограничена набором кружков, включенных в план внеурочной деятельности;

- 2) ставит задачи обогащать и развивать интересы и потребности обучающихся и не обязателен для них, а во внеурочной деятельности направлен на достижение планируемых результатов освоения ООП;
- 3) основан на включении обучающихся в определенные виды деятельности в целях развития мотивации к познанию и творчеству, удовлетворения индивидуальных потребностей в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом совершенствовании, а также направлен на организацию свободного времени обучающихся в противовес ориентации внеурочной деятельности на мотивационно-ценостный компонент освоения обучающимися системы социальных отношений;
- 4) освоение предметного содержания является самоценным, а во внеурочной деятельности оно выступает средством воспитания.

Следует признать, что на сегодняшний день предметный кружок в силу особенностей организации его деятельности является одной из самых распространенных форм дополнительного образования, реализуемого на территории школы. При этом кружковая работа обладает богатым образовательным потенциалом в формировании и совершенствовании субъектного опыта обучающихся в познании. Однако реализация этого потенциала возможна только при соблюдении комплекса определенных организационно-педагогических условий.

Список литературы

1. Абраухова В. В. Педагогика в системе дополнительного образования детей и взрослых : учеб. пособие / В. В. Абраухова. – М. : Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 52 с.
2. Азарова С. П. Кружковое движение в России: история и современность / С. П. Азарова // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. – 2020 – № 3-1. – С. 584 – 590.

3. Андрюшков А. А. Кружки как полигоны практик будущего / А. А.Андрюшков, Д. И. Земцов // Инновации. – 2019 – № 4 (246). – С. 24 – 29.
4. Асмолов А. Г. Дополнительное образование как зона ближайшего развития образования в России: от традиционной педагогики к логике развития / А. Г. Асмолов // Внешкольник. – 1997. – № 9. – С. 6 – 8.
5. Бражук С. В. Перспективы развития кружковой работы как вида внеурочной деятельности в свете внедрения федеральных государственных стандартов / С. В. Бражук // Экономика и социум. – № 1 (20). – 2016. – С. 1157 – 1160.
6. Бровикова Т. А. Организация математического кружка в начальной школе во внеурочной деятельности: проблемы и решения [Электронный ресурс] / Т. А. Бровикова. – Режим доступа: <https://www.predmetnik.ru/categories/9/articles/1193> (дата обращения: 23.11.2024)
7. Буданова Г. П. Концепция дополнительного образования / Г. П. Буданова, С. Ю. Степанов, Т. В. Пальчикова // Информационно-справочные материалы о системе дополнительного образования детей в РФ. – М. : МОиПО РФ, 1993. – 24 с.
8. Буйлова Л. Н. Методология и методологические подходы к исследованию проблемы развития дополнительного образования детей / Л. Н. Буйлова, З. А. Каргина // Наука и образование: современные тренды. – 2015. – № 3 (9). – С. 111 – 154., с. 111–154
9. Внеурочная деятельность: методический конструктор : пособие для учителей общеобразоват. учреждений / сост. Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 96 с.
10. Голованов В. П. Дополнительное образование детей и взрослых современной России – эффективная модель наставничества / В. П. Голованов // Педагогическое образование и современная наука: проблемы и перспективы развития : сб. науч. тр. – М. : Гос. ун-т просвещения, 2024. – С. 117 – 126.

11. Голованов В. П. Дополнительное образование детей как феномен в педагогической науке и практике // Научные труды Государственного НИИ семьи и воспитания. – М. : Гос. НИИ семьи и восп., 2004. – Т. II. – С. 60 – 63.
12. Голованов В. П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В. П. Голованов. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – С. 52.
13. Дополнительное образование детей: векторы развития : учеб.-метод. пособие к курсу профессиональной переподготовки «Педагогика дополнительного образования» / Л. Б. Малыхина [и др.] ; под общ. ред. Л. Б. Малыхиной. – СПб. : ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2018. – 488 с.
14. Евладова Е. Б. Самоорганизация как перспективная возможность развития дополнительного образования детей / Е. Б. Евладова, Л. Г. Логинова // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 132 – 135.
15. Егорова А. В. Дополнительное образование детей: воспитание по месту жительства / А. В. Егорова // Омский научный вестник. – 2009. – № 6(82). – С. 140 – 142.
16. Журкина А. Я. Воспитательный потенциал дополнительного образования / А. Я. Журкина // Дополнительное образование. – 2000. – № 9. – С. 6 – 9.
17. Иванов И. П. Энциклопедия коллективных творческих дел / И. П. Иванов. – М. : Педагогика, 1989. – 206 с.
18. Каиров И. А. Педагогическая энциклопедия : в 4 т. / глав. ред. Каиров, И. А. Педагогическая энциклопедия : в 4 т. / глав. ред. И. А. Каиров [и др.]. – М. : Сов. энциклопедия, 1964 – 1968.
19. Куприянов Б. В. Дополнительное образование и внеурочная деятельность: две большие разницы / Б. В. Куприянов // Народное образование. – 2012. – № 5 (1418). – С. 59 – 62.

20. Лебедева К. С. Проектирование и реализация кружковой деятельности обучающихся / К. С. Лебедева, О. Е Рыбина. – Барнаул : ФГБОУ ВО «АлтГПУ» – 2024. – 139 с.
21. Литфуллин В. С. Система занятий предметного кружка как средство повышения эффективности обучения слабоуспевающих школьников : общедидактический аспект совершенствования работы предметных кружков : дис. ... канд. : 13.00.01 / Литфуллин Валерий Саматович. – Ростов н/Д., 1984. – 198 с.
22. Мегем Е. И. Организация и методика проведения занятий предметно-технических кружков с учащимися 4 – 8 классов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. – Киев, 1984. – 198 с.
23. Словарь педагогических терминов // Лабораторный практикум по теории и методике обучения биологии : учебно-методическое пособие для студентов-заочников. – Самара : Самарский государственный педагогический университет, 2003. – С. 195-196.
24. Стерхова Н. С. Кружковая работа и возможности её использования в образовательном процессе начальной школы / Н. С. Стерхова, Т. М. Хазова, У. В. Пелевина // Образование и проблемы развития общества. – 2023. – № 1 (22). – С. 69 – 79.
25. Тарасова Е. С. Роль кружка изобразительного искусства в развитии личности младшего школьника / Е. С. Тарасова. // Вестник студ. науч. общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный ун-т». – 2021. – Т. 2. – № 13-2. – С. 560 – 564.
26. Харитонова Н. И. К новому пониманию сущности дополнительного образования / Н. И. Харитонова // XV ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых : материалы всерос. науч. конф., Вологда, 23 нояб. 2021 г. Т. III. – Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. – С. 212 – 216.
27. Харитонова Н. И. Педагогический потенциал дополнительного образования в формировании субъектного опыта обучающихся в познании / Н. И. Харитонова // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 6 (147). – С. 247 – 249.

28. Харитонова Н. И. Тенденции развития современного дополнительного образования / Н. И. Харитонова // Субъектно-ориентированный образовательный процесс: история, теория, инновационная практика : Педагогические чтения памяти И. Я. Лернера : материалы X Всерос. науч.-практ. конф. 26 нояб. 2021 г., г. Владимир / Междунар. акад. наук пед. образования ; Ин-т теории и истории педагогики и науч. проблем. совет по дидактике РАО ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2021. – С. 332 – 339.

© Харитонова Н.И.

Глава 8.
**ВЫЯВЛЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ КАМПУСА НГУ**

Саенко Дмитрий Юрьевич

кафедра архитектуры

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет
архитектуры, дизайна и искусств им. А.Д. Крячкова»

Скуднева Марина Валерьевна

кандидат архитектуры,

доцент кафедры архитектуры

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет
архитектуры, дизайна и искусств им. А.Д. Крячкова»

Аннотация: В представленной работе рассматриваются подходы к формированию алгоритмов экологической оценки университетского кампуса на примере Новосибирского государственного университета (далее – НГУ). Исследование основано на анализе мировых и отечественных систем экологической сертификации (LEED, BREEAM, DGNB, WELL, «Зелёный стандарт») и их применимости к архитектурно-планировочной структуре кампуса. В исследовании выделены ключевые критерии экологической устойчивости, влияющие на развитие университетских территорий: энергоэффективность, водопотребление, ландшафтная интеграция, качество внутренней среды и организация транспортных потоков. Особое внимание удалено природноградостроительным особенностям Академгородка как среды, формирующей уникальный потенциал для внедрения принципов устойчивого развития.

Предложен алгоритм экологической оценки кампуса, включающий этапы анализа, проектирования, мониторинга и корректировки решений. Разработаны рекомендации по адаптации экологических стандартов

к архитектурно-планировочной специфике НГУ, обеспечивающие гармонию между образовательной, жилой и природной средой.

Ключевые слова: Новосибирский государственный университет, Академгородок, экологическая архитектура, устойчивое развитие, экологическая сертификация, архитектурно-планировочная организация, зелёные стандарты, алгоритм оценки; градостроительная экология, университетский кампус.

IDENTIFICATION OF ALGORITHMS FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE NSU CAMPUS

Saenko Dmitry Yuryevich
Skudneva Marina Valerievna

Abstract: The article examines approaches to developing algorithms for the environmental assessment of a university campus using the example of Novosibirsk State University (NSU). The research is based on an analysis of international and Russian environmental certification systems (LEED, BREEAM, DGNB, WELL, «Green Standard») and their applicability to the architectural and planning structure of the campus. The author identifies key sustainability criteria influencing the development of university territories: energy efficiency, water consumption, landscape integration, indoor environmental quality, and transport organization. Special attention is paid to the natural and urban planning features of Akademgorodok, which form a unique potential for implementing the principles of sustainable development. An algorithm for environmental assessment of the campus is proposed, including stages of analysis, design, monitoring, and adjustment of architectural solutions. Recommendations are developed for adapting ecological standards to the architectural and planning specifics of NSU, ensuring harmony between educational, residential, and natural environments.

Key words: campus; Novosibirsk State University; Akademgorodok; ecological architecture; sustainable development; environmental certification;

architectural and planning organization; green standards; assessment algorithm; urban ecology.

Современные тенденции архитектуры и градостроительства всё чаще обращаются к вопросам экологической устойчивости, как ключевому критерию качества архитектурной среды. Университетские кампусы, являясь сложными пространственно-функциональными образованиями, объединяют учебные, жилые, исследовательские и общественные функции, что требует комплексного подхода к их экологической оценке и развитию.

Особое значение данная проблема приобретает в условиях Новосибирского научного центра — Академгородка, где взаимодействие природного ландшафта и архитектурной структуры формирует уникальную основу для применения принципов устойчивого развития. Кампус (НГУ), расположенный в центре Академгородка, выступает в этом контексте модельным объектом, на примере которого можно проследить влияние природных, градостроительных и социальных факторов на архитектурно-планировочные решения [1].

В последние десятилетия в мировой практике активно развиваются системы экологической сертификации зданий и территорий (LEED, BREEAM, DGNB, WELL), направленные на минимизацию воздействия строительства на окружающую среду и повышение качества жизни пользователей [2, 56-61]. Однако адаптация данных систем к отечественным условиям, включая университетские кампусы, остаётся недостаточно проработанной.

Исследование базируется на системном подходе, включающем анализ мирового опыта проектирования устойчивых университетских кампусов и оценку применимости существующих экологических стандартов к условиям НГУ. В качестве теоретической основы использованы материалы учебников и научных изданий по архитектуре, градостроительству и экологическому проектированию.

Эмпирическая база исследования представлена:

Территориальными и планировочными материалами кампуса НГУ и Новосибирского Академгородка [3]; натурными наблюдениями и фотофиксацией пространственной структуры кампуса; градостроительной документацией и материалами правил застройки и землепользования (ПЗЗ) Советского района г. Новосибирска [4]; результатами полевых обследований и визуально-графического анализа архитектурной среды.

Задачи исследования:

- 1) Изучить исторические предпосылки развития практики применения экологических стандартов в архитектуре и строительстве.
- 2) Провести сравнительный анализ зарубежных систем экологической сертификации (LEED, BREEAM, DGNB, WELL) и отечественных инициатив («Зеленый стандарт», программы СРО НОСТРОЙ).
- 3) Определить ключевые критерии, применимые к условиям университетских кампусов, включая энергоэффективность, водопотребление, ландшафтную интеграцию, управление отходами и качество внутренней среды.
- 4) Исследовать природно-экологические и градостроительные особенности территории НГУ и Академгородка как базы для экологической оценки.
- 5) Сформулировать алгоритм экологической оценки кампуса НГУ, включающий последовательность этапов и методы анализа.
- 6) Разработать рекомендации по использованию выявленных алгоритмов в архитектурно-планировочном развитии кампуса и обосновать перспективы их внедрения в практику проектирования.

В основу исследования легли несколько групп материалов, которые обеспечили комплексный характер анализа.

Первая группа — теоретические источники. Ключевым из них стала монография Е. Э. Смирновой «Экологические стандарты управления качеством окружающей среды», в которой прослеживается

логика становления экологических стандартов и раскрываются особенности их применения в мировой и отечественной практике [5, с. 30-61]. Этот источник позволил выстроить историко-теоретическую основу исследования и понять, каким образом формировались алгоритмы экологической оценки. Дополнительно использовались статьи российских и зарубежных авторов, посвящённые проектированию кампусов, вопросам устойчивого развития и зеленого строительства [6].

Вторая группа — нормативные документы и методические материалы. Особое внимание было уделено международным системам экологической сертификации (BREEAM, LEED, DGNB, WELL), каждая из которых имеет собственный набор критериев и шкалу оценки [7]. Их изучение позволило выделить универсальные алгоритмические элементы, применимые к кампусам. Параллельно были проанализированы российские инициативы — «Зеленый стандарт», рекомендации СРО НОСТРОЙ, программа «Зеленый офис» [8]. Несмотря на меньшую детализацию, они отражают локальные условия применения экологических требований и могут быть адаптированы для территории Академгородка.

Третья группа — градостроительные и проектные материалы. Использовались схемы территориального планирования Академгородка, данные публичных слушаний, постановления и приказы об утверждении особенностей (предмета охраны) объектов культурного наследия регионального значения — достопримечательное место «Новосибирский Академгородок», требований к осуществлению деятельности, ограничение использования лесов и требований к градостроительным регламентам в границах территории ОКН и др. [9]. Эти материалы дали представление о функциональной структуре кампуса, природных и инфраструктурных ограничениях, а также о перспективах расширения университетской среды.

Четвертая группа — результаты полевых обследований. На территории НГУ проводилась фотофиксация объектов, визуальное определение проблемных зон и картографический анализ. Это позволило

выявить несоответствия между современными экологическими стандартами и фактическим состоянием среды, например, низкую энергоэффективность зданий старого фонда или недостаточно развитую систему отвода дождевых и талых вод со здания. Несоответствия можно увидеть на рис. 1.



**Рис. 1. Новосибирский государственный университет
Главный корпус**

Результаты исследования показывают, что экологическая оценка университетских кампусов является многокомпонентным процессом, который должен учитывать как глобальные стандарты устойчивого строительства, так и уникальные локальные особенности территории.

Концепция экологической оценки в архитектуре и градостроительстве возникла в середине XX века как реакция на растущие экологические проблемы, связанные с урбанизацией, индустриализацией и изменением климата. Первоначально экологическая оценка применялась в рамках государственной экологической экспертизы, которая была направлена на выявление и предотвращение негативных воздействий строительства на природную среду.

С начала XXI века экологическая оценка стала системным инструментом проектирования, развиваясь в рамках концепций устойчивого развития и «зелёного» строительства. Появились

международные стандарты и системы сертификации, такие как LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, США), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, Великобритания), DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, Германия) и WELL Building Standard, которые определяют требования к энергоэффективности, водопотреблению, качеству внутренней среды, ландшафтной интеграции и другим экологическим аспектам.

В российской практике экологическая оценка постепенно формируется в виде локальных систем и стандартов, например, «Зелёный стандарт» и программы СРО НОСТРОЙ. Эти инициативы направлены на интеграцию экологических принципов в проектирование и строительство, учитывая региональные особенности и климатические условия [10, с. 131-140].

Теоретические основы экологической оценки

Теоретическая база экологической оценки строится на ряде концепций и методологических подходов:

1. Принцип устойчивого развития — предполагает баланс между экономическим ростом, социальной справедливостью и сохранением природных ресурсов.
2. Системный подход — рассматривает кампус как сложную систему, включающую архитектурную среду, инженерную инфраструктуру, природные ландшафты и социальные функции.
3. Многоуровневая оценка — предусматривает комплексную проверку проектов по совокупности экологических, социально-экономических и функциональных критериев.
4. Интеграция цифровых технологий — использование BIM-моделирования, GIS-анализов, систем мониторинга для автоматизации и точного расчёта экологических показателей.

Эти теоретические подходы нашли отражение в современных системах сертификации кампусов. Так, LEED и BREEAM включают в оценку более 10 категорий, среди которых ключевыми являются

энергопотребление, управление водой, материалопотребление, экологическая интеграция участка, качество внутренней среды, транспорт и управление отходами. В российской практике «Зелёный стандарт» учитывает аналогичные критерии, но акцентирует внимание на специфике климатических условий, региональных материалов и локальной нормативной базы.

Сравнительный анализ стандартов

LEED (U.S. Green Building Council)

Имеет дело с комплексной оценкой зданий (энергия, вода, материалы, качество внутренней среды и пр.), подходит для разных типов зданий (включая образовательные).

BREEAM (BRE, UK)

Основное внимание уделяется территориально-ориентированной и экологической оценке — силен в категориях «land use & ecology», транспорт, управление и устойчивость, подходит для оценки зданий и территорий и кампусов, сильный компонент охраны биоразнообразия.

DGNB (Germany)

Охватывает три ключевые области — экология, экономика, социально-культурное качество, равный вес экологии, экономике и обществу в учёте жизненного цикла и локального воздействия. Подходит для комплексных стратегических решений на уровне кампуса/кластера.

WELL (IWBI)

Главный акцент на здоровье и благополучие людей в здании — воздух, вода, питание, свет, движение, комфорт, психическое здоровье. Эта система сертификации менее «экологична» с точки зрения ландшафта и биоразнообразия, но критична для качества жизни пользователей кампуса.

СТО НОСТРОЙ / «Зелёный стандарт» (Россия) ключевая рейтинговая система для жилых и общественных зданий, адапти-

рованная под российские условия, охватывает энерго-эффективность, материалы, комфорт и устойчивость среды. Хорошо себя проявляет как локальная база для интеграции международных практик в российский контекст.

Далее в таблице 1 будет приведено сравнение стандартов по ключевым критериям.

Таблица 1
Сравнительный анализ стандартов по ключевым критериям

Наименование стандарта	Область охвата	Сильные / Слабые стороны	Главные категории / приоритеты	Метод оценки
LEED	здание участок	качественная система оценки энергоэффективности/высокая стоимость сертификации.	энергия/климат	балльные схемы с порогами и уровнями
BREEAM	здание и территория (ландшафт, биоразнообразие).	лучшие критерии оценки ландшафта и биоразнообразия / сложная адаптация под российские условия	ландшафт / экология	балльные схемы с порогами и уровнями
DGNB	комплексный жизненный цикл + экономика + социальный фактор	охватывает полный жизненный цикл здания / требует высокой квалификации и сложных расчётов	жизненный цикл / экономика	балльные схемы с порогами и уровнями
WELL	Ориентирована исключительно на здоровье/ самочувствие пользователей	максимальный акцент на здоровье / экологическая составляющая вне внутренних пространств	Здоровье / комфорт	Тесты и мониторинг

Продолжение таблицы 1

СТО НОСТРОЙ/ «Зелёный стандарт»:	локальная рейтинговая система	адаптирован к российским нормам и климату/ меньшая детализация критериев по сравнению с международными системами	соответствие национальным нормам и практичность внедрения	Рейтинговая шкала
-------------------------------------	-------------------------------	--	---	-------------------

Ключевые критерии экологической оценки кампуса

1. Критерий энергоэффективности

уровень использования энергии на территории кампуса и эффективность её расходования.

Проблематика: здания кампуса потребляют значительное количество энергии — на отопление, освещение, вентиляцию, работу лабораторий. Энергоэффективность снижает эксплуатационные расходы, выбросы парниковых газов и повышает устойчивость кампуса.

Параметры оценки: удельное энергопотребление ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год); наличие энергосберегающих технологий (LED-освещение, системы автоматического управления освещением и климатом); использование возобновляемых источников энергии (солнечные панели, тепловые насосы).

Сертификация по энергоэффективности (LEED, BREEAM, DGNB).

Пример: реконструкция старых общежитий НГУ с установкой солнечных коллекторов и теплоизоляцией стен для снижения потребления энергии на 30%.

2. Критерий водопотребления и управления водными ресурсами

Описание: рациональное использование воды и минимизация её потерь.

Проблематика: университетские кампусы включают общежития, столовые, спортивные комплексы — потребление воды велико. Эффективное управление водой сокращает расходы и уменьшает нагрузку на городские системы водоснабжения.

Параметры оценки: удельное потребление воды ($\text{л}/\text{м}^2/\text{год}$); системы сбора дождевой воды и её использование (орошение, технические нужды); использование систем рециркуляции воды (серые воды); установка счетчиков и систем мониторинга расхода воды. Пример: установка систем сбора дождевой воды для орошения зелёных зон кампуса НГУ и системы рециркуляции воды в общежитиях. Подобный подход можно увидеть на примере здания Kendeda Building Технологического института штата Джорджии в США [11].

3. Критерий ландшафтной интеграции кампуса в среду

Описание: гармоничное взаимодействие застройки с природным окружением. Проблематика: кампус — это не только здания, но и открытое пространство, зелёные зоны, транспортные коридоры. Хорошая ландшафтная интеграция повышает комфорт и экологичность территории.

Параметры оценки: Сохранение существующего природного массива; процент зелёной площади на территории кампуса; наличие «зелёных коридоров» (пешеходных и велосипедных дорожек, соединяющих объекты); ландшафтные решения, минимизирующие тепловой эффект города (*urban heat island*);

Ярким примером создания ландшафтной интеграции является создание пешеходной зоны через весь кампус НГУ с сохранением соснового леса и озеленением кровель.

4. Критерий управления отходами

Описание: организация сбора, сортировки и утилизации отходов.

Актуальность: значительный объём бытовых и производственных отходов в кампусе требует системного подхода, а правильное обращение с отходами снижает нагрузку на полигоны, уменьшает загрязнение и повышает экологическую культуру.

Параметры оценки: доля отходов, подвергаемых переработке (%); наличие системы раздельного сбора (бумага, пластик, стекло, органика); программы по сокращению отходов (компостирование, отказ от одноразовой упаковки; наличие экологических информационных кампаний среди студентов и сотрудников).

В качестве примера можно представить внедрение системы раздельного сбора отходов в каждом общежитии и корпусе НГУ с автоматизированным учётом объёмов переработки. На данный момент в НГУ реализован центральный вывоз мусора. Вы можете увидеть на рис. 2.



**Рис. 2. СУНЦ НГУ.
Справа находится место сбора мусорных отходов.**

5. Критерий качества внутренней среды

Использование экологичных материалов: при строительстве или реконструкции.

Описание: условия микроклимата, освещённости, акустики и здоровья внутри зданий кампуса.

Актуальность: студенты и сотрудники проводят в кампусе большую часть времени — качество внутренней среды напрямую влияет на здоровье, продуктивность и комфорт.

Параметры оценки: показатели микроклимата (температура, влажность, качество воздуха); Уровень естественного освещения (коэффициент дневного освещения); уровень шума и акустический комфорт; Наличие систем вентиляции и очистки воздуха; безбарьерная среда (доступность для маломобильных групп).

В качестве примера можно представить реконструкцию учебных корпусов НГУ с установкой энергосберегающих окон, систем вентиляции с фильтрацией и увеличением естественного освещения.

6. Дополнительные критерии (для комплексной оценки)

Транспортная инфраструктура: наличие пешеходных и велосипедных маршрутов, доступность общественного транспорта.

Социальная устойчивость: интеграция кампуса в городскую среду, доступность образовательных и рекреационных пространств.

Природно-экологические особенности

1. Географическое положение и природные условия

Новосибирский Академгородок расположен на границе лесостепи и подтайги, на территории с умеренно-волнистым рельефом. Высоты колеблются в пределах 130-180 метров над уровнем моря, с отдельными возвышенностями и небольшими овражными понижениями. Территория изрезана сетью небольших ручьёв и болотистых участков, характерны пойменные низины вдоль рек. Основной водоём — река Обь, протекающая неподалёку, а на территории Академгородка встречаются искусственные пруды и озёра, служащие для рекреации и регулирования стока. Рельеф с чередованием холмов и понижений создаёт естественные точки обзора и локальные микроклимат. Важной задачей при проектировании было сохранение природных ландшафтов, что позволило минимизировать вырубку деревьев и сохранить естественные экосистемы. Лесные массивы, такие как сосновые и лиственные леса, служат естественными барьерами, улучшая микроклимат и снижая уровень шума. Оставленные лесные полосы шириной от 400 м до 1 км отделяют жилые зоны от Бердского шоссе, обеспечивая защиту от загрязнений и создавая комфортные условия для проживания и работы.

2. Водоёмы и гидрологические особенности

Водоёмы Новосибирского Академгородка представляют собой сочетание естественных и искусственных элементов ландшафта. На территории встречаются небольшие озёра и пруды, образовавшиеся как в естественных понижениях рельефа, так и в результате

хозяйственной деятельности. Эти водоёмы служат для регулирования стока, рекреации и поддержания местного биоразнообразия.

Главным крупным водным объектом региона является Обское водохранилище, созданное на реке Обь. Оно располагается к северо-западу от Академгородка и представляет собой крупнейший искусственный водоём Западной Сибири с протяжённостью более 200 км и площадью порядка 1,070 км². Водохранилище играет важную роль в регулировании стока реки Обь, снабжении водой, гидроэнергетике и рыбном хозяйстве. Берега водохранилища, преимущественно пологие и заливные, образуют зоны отдыха, пляжи и прибрежные леса, создавая дополнительные рекреационные возможности для жителей Академгородка и города Новосибирска.

На территории Академгородка протекает река Зырянка, являющаяся важным элементом экосистемы. Водоёмы служат не только источником воды, но и местом обитания для различных видов флоры и фауны. Например, в водоёмах обитают бобры, а также встречаются следы лисиц и хорей. Наблюдаются даже случаи появления лосей в черте Академгородка, что свидетельствует о высоком уровне сохранности природной среды.

Градостроительные особенности

1. Принципы планировки и застройки

При проектировании Академгородка был применён метод диффузной застройки, который предусматривал: Сохранение природных ландшафтов: максимально возможная сохранность лесных массивов и природных водоёмов; Минимизация антропогенного воздействия: ограничение вырубки деревьев и вмешательства в природные экосистемы; Гармоничное сочетание с природой: строительство зданий таким образом, чтобы они органично вписывались в природный ландшафт [12].

Эти принципы обеспечили создание комфортной и экологически устойчивой среды для проживания и научной деятельности.

2. Экологическая инфраструктура

В Академгородке активно развиваются элементы экологической инфраструктуры, такие как:

Зелёные зоны и парки: обширные лесные массивы, обеспечивающие рекреационные зоны для жителей и сотрудников НГУ.

Эко-поселения и коттеджные зоны, на территории которых живет академическое сообщество: реализация проектов экологически чистого жилья, таких как коттеджный посёлок «Горки Академпарка», где применяются энергоэффективные технологии и материалы.

Пример экологической оценки

Для более наглядного представления, можно представить таблицу, сравнивающую природно-экологические и градостроительные особенности Академгородка:

5. Алгоритм экологической оценки кампуса НГУ

Этап 1 — Подготовительный: определение целей и границ оценки

Цель: определить масштаб оценки, требования заинтересованных сторон и нормативную базу.

Действия: Обозначить границы кампуса (включая здания, инфраструктуру и прилегающие территории); найти ключевые экологические критерии: энергоэффективность, водопотребление, ландшафтная интеграция, управление отходами, качество внутренней среды, транспортная доступность, биоразнообразие. Определить нормативную базу: международные системы сертификации (LEED, BREEAM, DGNB, WELL); российские стандарты СТО НОСТРОЙ; региональные экологические и градостроительные требования.

Методы: анализ нормативных документов связанных с объектом культурного наследия регионального значения – достопримечательное место «Новосибирский Академгородок»; экспертные интервью с архитекторами, экологами, администрацией НГУ; сбор и изучение существующей документации кампуса.

Этап 2 — Сбор исходных данных

Цель: собрать количественные и качественные данные о текущем состоянии кампуса. Действия: провести инвентаризацию зданий и инфраструктуры; составить карту природных и урбанизированных зон кампуса; собрать данные об энергопотреблении, водопотреблении, отходах, состоянии внутренней среды; зафиксировать экологические особенности территории (леса, водоёмы, биоразнообразие). Методы: Полевые обследования и фотосъёмка; GIS-картографирование; анкетирование и опрос студентов и сотрудников кампуса.

Этап 3 — Анализ по ключевым критериям экологической оценки кампуса

Цель: оценить текущую экологическую ситуацию в кампусе НГУ по выбранным критериям. Сравнение по ключевым критериям представлено в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение по ключевым критериям

Наименование критерия	Методы анализа
Энергоэффективность	Энергоаудит, анализ данных по потреблению энергии, моделирование энергоэффективных решений
Водопотребление	Анализ водных балансов, измерения расхода воды, оценка систем рециркуляции и сбора дождевой воды.
Ландшафтная интеграция	GIS-анализ, оценка площади зелёных зон, биоразнообразия, карта «зелёных коридоров».
Управление отходами	Анализ системы сбора, сортировки и переработки отходов, опрос пользователей кампуса.
Качество внутренней среды	Измерение микроклимата, уровня шума, качества воздуха, коэффициента дневного освещения.
Транспортная доступность	Оценка доступности общественного транспорта, пешеходных и велосипедных маршрутов.
Социальная устойчивость	Опросы, фокус-группы, анализ использования общественных пространств

Этап 4 — Формирование интегрального экологического индекса

Цель: создать сводную оценку, объединяющую результаты анализа по ключевым критериям.

Действия: определить вес каждого критерия (например: энергоэффективность — 25%, водопотребление — 15%, ландшафтная интеграция — 20%, управление отходами — 15%, качество внутренней среды — 15%, транспорт — 10%); разработать балльную систему (по аналогии с LEED / BREEAM / DGNB); рассчитать интегральный экологический индекс кампуса.

Методы: Бальный метод оценки; Многокритериальный анализ; GIS-визуализация результатов.

Этап 5 — Разработка рекомендаций по повышению экологической устойчивости

Цель: формировать конкретные предложения по повышению экологической устойчивости кампуса.

Действия: определить проблемные зоны и приоритеты улучшения; разработать сценарии улучшения по каждому критерию (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные); составить дорожную карту внедрения экологических мер.

Методы: SWOT-анализ; сценарный анализ; проектное моделирование.

Этап 6 — Внедрение и мониторинг

Цель: обеспечить реализацию предложений и контроль за экологическим состоянием кампуса. Действия: внедрение pilotных проектов; мониторинг и сбор данных после реализации мероприятий; корректировка стратегии в зависимости от полученных результатов.

Методы: системы мониторинга (энергопотребление, вода, качество воздуха); GIS-анализ динамики изменений; отчёты и обратная связь от пользователей кампуса.

**Рекомендации по использованию выявленных алгоритмов
экологической оценки в архитектурно-планировочном развитии
кампуса НГУ и обоснование перспектив их внедрения**

1. Интеграция экологической оценки на ранних этапах проектирования

Внедрение алгоритма экологической оценки на стадии концептуального проектирования кампуса или отдельных его корпусов позволит учитывать природно-экологические условия, особенности территории и требования устойчивого развития на начальном этапе. Это снижает риск необходимости дорогостоящих корректировок и обеспечивает более эффективное использование ресурсов. Практическая реализация предполагает проведение GIS-анализа и предварительного экологического аудита территории, что будет способствовать выявлению оптимальных зон застройки и сохранению природных ландшафтов.

2. Применение многоуровневой оценки экологических критерий

Для повышения эффективности проектирования рекомендуется использовать комплексную модель оценки, включающую ключевые критерии: энергоэффективность, водопотребление, ландшафтную интеграцию, управление отходами и качество внутренней среды. Это достигается разработкой системы балльной оценки по каждому критерию и использованием цифровых инструментов мониторинга и анализа (например, BIM-технологий с интеграцией экологических данных). Такой подход позволяет объективно оценивать проектные решения.

3. Разработка и использование локальных стандартов экологической оценки

Создание локального стандарта экологической оценки кампуса НГУ, учитывающего специфику территории Академгородка и требования российского законодательства, позволит унифицировать подход к экологической сертификации проектов. Необходимыми шагами являются определение весовых коэффициентов для ключевых критерий,

разработка интегрального экологического индекса и публикация методических рекомендаций для проектировщиков и архитекторов.

4. Включение алгоритма в систему градостроительного планирования

Алгоритм экологической оценки рекомендуется включить в состав регламентирующих документов планирования и развития НГУ и использовать как обязательный инструмент при подготовке генеральных планов и проектов реконструкции кампуса. Это обеспечит системный подход к экологическому развитию территории, повысит качество проектных решений и обеспечит долгосрочную устойчивость инфраструктуры.

5. Мониторинг и корректировка проектных решений

Внедрение систем постоянного мониторинга ключевых экологических показателей позволит оперативно оценивать эффективность реализованных решений и корректировать стратегию развития кампуса. Это может включать установку датчиков энергопотребления, расхода воды, качества воздуха, а также регулярную проверку интегрального экологического индекса.

Обоснование перспектив внедрения

Перспективность внедрения алгоритма экологической оценки в практику проектирования кампуса НГУ обусловлена рядом факторов:

1. Устойчивое развитие — обеспечивает баланс между застройкой и сохранением природных ресурсов, минимизируя экологический след.

2. Экономическая эффективность — сокращает расходы на эксплуатацию объектов, оптимизирует ресурсы и снижает энергопотребление.

3. Социальная значимость — формирует комфортную, здоровую и безопасную среду для студентов и сотрудников, повышая привлекательность кампуса.

4. Соответствие международным стандартам — повышает конкурентоспособность университета, открывает возможности для международного сотрудничества и грантов.

5. Модель для масштабирования — алгоритм может быть адаптирован и применён в других вузах России, становясь примером устойчивого архитектурно-планировочного развития.

Таким образом, использование выявленных алгоритмов экологической оценки представляет собой эффективный инструмент стратегического планирования и проектирования университетского кампуса, который будет обеспечивать интеграцию природно-экологических принципов в архитектурно-градостроительные решения и формировать условия для устойчивого развития НГУ.

Разработанный алгоритм экологической оценки кампуса НГУ представляет собой системный инструмент, включающий последовательность этапов от подготовки данных до мониторинга и корректировки проектных решений. Алгоритм позволяет учитывать природно-экологические, градостроительные и социальные особенности территории, обеспечивая комплексный подход к устойчивому развитию. Выявлены ключевые критерии экологической оценки, применимые к условиям университетских кампусов: энергоэффективность, водопотребление, ландшафтная интеграция, управление отходами, качество внутренней среды и транспортная доступность. Эти критерии формируют основу для оценки проектных решений и разработки интегрального экологического индекса. Предложенные рекомендации по использованию алгоритмов экологической оценки на этапах архитектурно-планировочного проектирования обеспечивают возможность: внедрения экологических критериев в концептуальные проекты; создания локальных стандартов экологической сертификации; системного подхода в градостроительном планировании кампуса; мониторинга и адаптации проектных решений. Перспективы внедрения алгоритмов экологической оценки подтверждаются их способностью обеспечивать баланс между строительством и сохранением природной среды, снижать эксплуатационные расходы, повышать социальную значимость кампуса и соответствовать международным стандартам устойчивого развития.

Проведённое исследование подтвердило, что разработка и внедрение алгоритма экологической оценки является эффективным инструментом для архитектурно-планировочного развития университетского кампуса. Применение предложенных методов позволит НГУ не только повысить качество проектных решений и снизить нагрузку на природную среду, но и создать уникальную модель устойчивого развития, которая может служить примером для других научно-образовательных центров.

Включение экологической оценки в систему градостроительного проектирования кампуса НГУ открывает перспективу формирования инновационной среды, сочетающей академические, научные и экологические цели. Дальнейшее развитие данного подхода потребует интеграции алгоритма в нормативные документы, создание локальных стандартов экологической оценки и внедрения технологий постоянного мониторинга.

Реализация выявленных алгоритмов экологической оценки станет важным шагом к формированию устойчивой архитектурно-планировочной среды, отвечающей современным требованиям науки, образования и охраны окружающей среды.

Список литературы

1. Новосибирский государственный университет (НГУ). Информация о кампусе НГУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.nsu.ru/n/life/campus/> (дата обращения 05.12.2025).
2. Сухинина, Е. А. Анализ методов экологической оценки градостроительных проектных решений / Е. А. Сухинина // Градостроительство и архитектура. – 2022. – Т. 12. – № 1. – С. 123- 132. DOI: 10.17673/Vestnik.2022.01.16
3. Новосибирский государственный университет. Мастер-план кампуса НГУ (территориальные и планировочные материалы кампуса)

[Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://s2group.ru/kampus-ngu/> (дата обращения 05.12.2025).

4. Правила землепользования и застройки города Новосибирска. Карта градостроительного зонирования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://novo-sibirsk.ru/dep/construction/rules/> (дата обращения 05.12.2025).

5. Смирнова Е. Э. Экологические стандарты управления качеством окружающей среды: монография. — Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2024. — 535 с.

6. Гент К., Фаваро С., Сонетти Г., Фракасторо Г. В., & Ломбардо П. (2022). Quantitative assessment of environmental impacts at the urban scale: the ecological footprint of a university campus. *Environment, Development and Sustainability*, 24(4), 5826–5845. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01686-5>

7. Международные системы экологической сертификации зданий BREEAM, LEED, DGNB, WELL: официальные методические материалы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://breeam.com>; <https://www.usgbc.org/leed>; <https://www.dgnb-system.de>; <https://www.wellcertified.com> (дата обращения 05.12.2025).

8. Рекомендации СРО НОСТРОЙ и программа «Зелёный офис»: нормативные и методические материалы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nostroy.ru>; <https://greenkod.ru/green-office> (дата обращения 05.12.2025).

9. Приказ Управления по государственной охране объектов культурного наследия Новосибирской области от 12.01.2015 № 7 «Об утверждении особенностей (предмета охраны) объекта культурного наследия регионального значения – достопримечательного места “Новосибирский Академгородок”». Приложение № 2 — карта (схема) особенностей и границ охраняемой территории [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://base.garant.ru/7261494/888134b28b1397ffae87a0ab1e117954/> (дата обращения 06.12.2025).

10. Сухинина Е.А. История возникновения и практика применения экологических стандартов в архитектуре и строительстве [Электронный ресурс]: монография/ Сухинина Е.А.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 244 с.

11. Kendeda Building for Innovative Sustainable Design / Georgia Institute of Technology [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://livingbuilding.gatech.edu/> (дата обращения 05.12.2025).

12. Новосибдом. Архитектура Новосибирска / Новосибдом – сайт о недвижимости и строительстве [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nsk.novosibdom.ru/node/355> (дата обращения 06.12.2025).

© Саенко Д.Ю., Скуднева М.В., 2025

**РАЗДЕЛ II. СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: ПРОБЛЕМЫ,
ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Глава 9.
РАЗВИТИЕ НАУКИ ИСТОРИИ ГОСУДАРСТВА
И ПРАВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Савченко Дмитрий Александрович

д.ю.н., доцент

ФГАОУ ВО «Московский государственный юридический
университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА)»

Аннотация: В главе излагаются результаты анализа некоторых методологических аспектов развития истории государства и права как науки и как учебной дисциплины в современных условиях. Характеризуются исторические предпосылки и проблемы понимания объекта и предмета исторической юриспруденции. На основе структурной и сопоставительной характеристики современной науки и высшего образования в части исторического, политического и юридического знания сделан вывод о необходимости уточнения задач истории государства и права в современных условиях. Предложено считать предметом истории государства и права как части юриспруденции правовые системы прошлого, включавшие в себя существовавшие ранее – во взаимосвязи и взаимозависимости – систему права, юридическую практику и правовое сознание общества на определенном этапе его истории. Отмечено значение истории государства и права для развития технологического правоведения и юридической инноватики.

Ключевые слова: историко-правовая наука, методология, правовые системы прошлого, технологическое правоведение, юридическая инноватика.

THE DEVELOPMENT OF THE SCIENCE OF THE HISTORY OF STATE AND LAW IN MODERN CONDITIONS

Savchenko Dmitry Aleksandrovich

Abstract: The chapter presents the results of the analysis of some methodological aspects of the development of the history of state and law as a science and as an academic discipline in modern conditions. The historical background and problems of understanding the object and subject of historical jurisprudence are characterized. Based on the structural and comparative characteristics of modern science and higher education in terms of historical, political and legal knowledge, it is concluded that it is necessary to clarify the tasks of the history of the state and law in modern conditions. It is proposed that the subject of the history of the state and law as part of jurisprudence should be the legal systems of the past, which included the previously existing legal system, legal practice and legal consciousness of society at a certain stage of its history. The importance of the history of the state and law for the development of technological jurisprudence and legal innovation is noted.

Key words: historical and legal science, methodology, legal systems of the past, technological jurisprudence, legal innovation.

В современных условиях развитие общества и науки невозможно без развития гуманитарного знания вообще и исторического знания в частности. Поэтому наблюдающееся в последние годы повышение социального внимания к истории вполне оправдано. Историческое образование и историческое просвещение получили свое заслуженное место в современной повестке дня.

Не теряет своей актуальности и та часть гуманитарного знания, которая относится к юридической сфере жизни общества. Вопросы права, законности, справедливости традиционно играют важную роль среди наиболее волнующих социум проблем, привлекают к себе значительное внимание, вызывают заметный социальный отклик у различных групп населения. Не случайно юридическое образование устойчиво относится к одному из ведущих направлений образовательных потребностей современного общества.

Отмеченные обстоятельства порождают серьезный социальный запрос на развитие юридических наук в их историческом измерении, определение направлений и способов совершенствования исторической юриспруденции.

Исторический аспект предмета и методологии исследований важен для всех юридических наук. Не случайно паспорта «отраслевых» научных специальностей публично-правовой, частно-правовой, уголовно-правовой и международно-правовой направленности включают в предмет соответствующих наук изучение истории их отдельных институтов. А историко-правовой метод давно занимает значимое место в их методологическом инструментарии.

Вместе с тем, основное место в исторической юриспруденции занимают теоретико-исторические правовые науки и в первую очередь наука истории государства и права. Ее развитие важно для развития как отраслевой и общетеоретической юриспруденции, так и для гуманитарного, в том числе исторического знания в целом. Определение направлений и способов развития историко-правовой науки в современных условиях предполагает обсуждение ряда вопросов методологического характера.

Необходимой предпосылкой такого целенаправленного обсуждения, по нашему мнению, является структурное выделение методологии исторической юриспруденции в качестве относительно самостоятельного раздела историко-правовой науки. В рамках этого раздела должны изучаться цели и задачи исторической юриспруденции,

исследоваться научный и социальный статус истории государства и права, ее место в научной, правовой и социальной системе общества, должна формироваться специальная теория историко-правового познания. При этом ключевым элементом методологии исторической юриспруденции выступают научные представления об объекте и предмете [1] историко-правовой науки [2].

В современной отечественной юриспруденции представление о предмете истории государства и права является неоднозначным.

С одной стороны, исследователи признают дискуссионность вопроса о предмете истории государства и права как науки.

Так, например, профессор Р. Т. Мухаев выделяет две основные точки зрения на предмет историко-правовой науки. Первая, – по его мнению, односторонняя, – заключается в том, что в качестве такого предмета выступают процессы «возникновения и эволюции права, его институтов, форм законодательства» [3, с. 27-28]. В качестве примера он приводит позицию профессора В. Г. Графского, который называл в качестве предмета всеобщей истории права и государства «возникновение правовых обычаев и законов у различных народов, особенности их фактического применения..., а также их последующие перемены...» [4, с. 4].

Вторая, по мнению Р. Т. Мухаева, более сбалансированная точка зрения связана с пониманием в качестве предмета историко-правовой науки процессов «государствообразования и правообразования в их взаимосвязи». Поэтому всеобщую историю государства и права он считает наукой, которая изучает «конкретно-исторические закономерности возникновения, развития и функционирования государственных и правовых учреждений и институтов... в рамках отдельных цивилизаций и у определенных народов» [3, с. 28].

С другой стороны, в современном отечественном юридическом образовании практически общепризнанным является представление о том, что предметом истории государства и права как учебной дисциплины выступают три взаимосвязанных социальных явления:

общественный строй, государственный строй, а также система права и законодательства, существовавшие в определенной стране на соответствующем историческом этапе ее развития. Особенно наглядно такой подход проявляется в учебной дисциплине «Истории отечественного государства и права». Однако прослеживается он и в преподавании всеобщей истории государства и права. Так, Р. Т. Мухаева называет эту триаду «алгоритмом» своего курса истории государства и права зарубежных стран [3, с. 35].

Указанный предметный подход восходит к трудам основоположника советской историко-правовой науки и советского историко-правового образования Серафима Владимировича Юшкова. В своем учебнике по истории государства и права СССР (1940) он писал о необходимости опираться на замечание К. Маркса о том, что право, как и религия, не имеет своей истории: «правовые отношения, как и формы государства, не могут быть поняты ни из самих себя, ни из так называемого всеобщего развития человеческого духа; наоборот, они коренятся в материальных условиях жизни...» [5, с. 7].

С. В. Юшков считал, что этот вывод К. Маркса не означал, будто история права не может существовать как наука и учебная дисциплина. Серафим Владимирович предложил трактовать указанное положение «в том смысле, что история права ...должна быть органически связана с историей «гражданского общества», с так называемой гражданской историей, т.е. историей общественного развития» [6, с. 4]. Поэтому С. В. Юшков полагал необходимым считать историю государства и права народов СССР «органической частью» истории народов СССР, «своего рода отделом» истории общественного развития, специально посвященным «истории государственных форм и правовых институтов этих народов» [6, с. 4].

Трехэлементная структура этого «отдела» (общественный строй – государственный строй – право), как представляется, могла быть отражением структуры Конституции Союза ССР 1936 г., в которой глава I имела наименование «Общественное устройство», главы II-VIII были

посвящены государственному устройству, органам государственной власти и государственного управления, а в главах IX-XI шла речь о суде и прокуратуре, основных правах и обязанностях граждан, а также об избирательной системе.

Одновременно С. В. Юшков подвергал критике дореволюционную историко-правовую науку, называя ее образцом «сухого догматизма, своего рода юридической схоластики». Ведь ее представители полагали, что право «развивалось по своим законам, и его история должна изучаться по своим этапам и периодам», и при этом не стремились «изучать развитие государственных и правовых форм в связи с развитием производственных отношений, в связи с классовой борьбой» [6, с. 8].

Несмотря на то что сложившиеся в 40-х годах XX века представления о роли и содержании истории государства и права во многом фактически лишили историко-правовую науку и учебную дисциплину своего собственного предмета изучения и исследования, они по политическим причинам на протяжении всего советского периода развития отечественного правоведения рассматривались как единственно правильные, а затем по традиции были восприняты и в постсоветское время.

Этому, по нашему мнению, способствовал также ряд организационных обстоятельств. Ведь в советский период и первые два десятилетия постсоветского периода развития отечественного правоведения в высших юридических учебных заведениях общая история в качестве самостоятельной учебной дисциплины студентами не изучалась. Поэтому для будущих юристов задачи их общеисторического образования и воспитания решались, прежде всего, в рамках курса истории государства и права.

Кроме того, фактически вплоть до середины 90-х годов XX века в нашей стране отсутствовала политология как самостоятельная наука и учебная дисциплина. Поэтому политологические знания, в том числе о государстве как организации политической власти, студенты получали

в основном при изучении юридических дисциплин, прежде всего теории и истории государства и права, а также истории политических и правовых учений. В этих условиях историко-правовая наука рассматривала вопросы истории государства как свою неотъемлемую часть, имеющую даже некий приоритет по сравнению с вопросами истории права.

В настоящее время ситуация изменилась. В структуре современного научного знания важное место заняла политология как наука о власти, прежде всего государственной, а также способах ее получения и удержания. Кроме того, история государства является признанным элементом предмета общей истории, в том числе отечественной. При этом историки добиваются значимых результатов в изучении государственного строя, существовавшего в прошлом в нашей стране и в зарубежных странах.

Изменилась ситуация и в организации высшего юридического образования. Теперь будущие юристы, как и студенты других направлений и специальностей, изучают дисциплину «История России», причем в значительном объеме учебного времени, превышающем объем времени по дисциплине «История государства и права России». В значительном объеме изучается также дисциплина «Основы российской государственности», в которой представлен, прежде всего, политологический взгляд на государство и его историю. При этом изучение истории правовых учений в настоящее время в структуре базового высшего образования юристов не является обязательным.

В этих условиях, как представляется, необходимой предпосылкой развития исторической юриспруденции в современных условиях становится уточнение предмета и задач истории государства и права как самостоятельной науки и учебной дисциплины, их более точном разграничении с предметом общей истории и политологии. По нашему мнению, в современных условиях рассмотрение истории государства и права как самостоятельной науки не позволяет характеризовать её как

«отдел общей истории общественного развития», как это когда-то делал С. В. Юшков.

Утверждения, традиционно повторяющиеся в литературе, о том, что история государства и права является «историко-правовой наукой», также будут неверны.

История государства и права как самостоятельная наука может существовать, развиваться и давать значимые фундаментальные и прикладные результаты только как часть юриспруденции. Следует согласиться с утверждением о том, что по своему характеру история государства и права — это правовая наука. Именно поэтому соответствующая учебная дисциплина входит в число основных учебных курсов, которые заслуженно характеризуются в нашей стране как неотъемлемая часть и необходимый элемент высшего юридического образования [7, с. VIII].

В этой связи необходимо по-новому взглянуть на соотношение истории государства и права и «общегражданской» истории. Безусловно, историческая юриспруденция имеет прямое отношение к науке истории и тесно связана с ней. Но это обусловлено, в первую очередь, тем, что историческая юриспруденция активно применяет исторические по своему первоначальному предназначению способы получения новых знаний наряду с другими, прежде всего, специально-юридическими приемами.

Иными словами, история права — это специализированная фундаментальная юридическая наука, использующая исторические методы для решения юридических по своей природе познавательных задач.

В силу этого в основу предмета историко-правовой науки должно быть положено само право, проявляющееся в юридических нормах и юридических отношениях, имевших место в прошлом. В этом случае объектом историко-правового познания должны считаться закономерности становления и изменения права, закономерности его эволюции и революций, развития и деградации.

Установление этих закономерностей на базеialectического подхода к изучению истории права, в свою очередь, требует включения в предмет историко-правового исследования более широкого круга разнообразных явлений, связанных с правом и его функционированием. Упорядоченная совокупность таких явлений характеризуется в отечественной юриспруденции и в науке сравнительного правоведения как правовая система.

Системный характер предмета истории государства и права неоднократно подчеркивался в литературе. Так, профессор О. А. Жидков и профессор Н. А. Крашенинникова отмечали, что историко-правовые науки «имеют предметом своего изучения исторические процессы развития сложной системы государственных и юридических учреждений» [7, с. VIII]. Профессор В. Г. Графский называл в качестве предмета истории права и государства правовые обычаи и законы различных народов «во взаимодействии с моралью, религией,ластной деятельностью государственных учреждений...» [4, с. 3]. Профессор Ю. П. Титов писал о том, что история государства и права в хронологической последовательности изучает не только закономерности, но и особенности конкретных государств и «соответствующих им правовых систем» [8, с. 3].

О системном характере предмета истории государства и права убедительно писал профессор И. А. Исаев. Он отмечал, что история государства и права как научная дисциплина изучает «эволюцию структур, институтов и механизмов государственной власти, развитие системы в целом, отдельных отраслей, институтов и норм права». Профессор И. А. Исаев писал о том, что организация и деятельность государственных органов рассматривается «как в отдельности, так и в целом, в системе», а для истории права основным объектом внимания являются правовые системы. Он отмечал при этом, что в курсе истории государства и права изучается «взаимодействие и взаимообусловленность государственных структур... и правовых институтов...» [9, с. 5].

Вместе с тем, на современном этапе развития социальных наук история государств и государственной власти входят в предмет общей истории, а также политологии, что подтверждается паспортами соответствующих научных специальностей и образовательными стандартами соответствующих направлений высшего профессионального образования.

Поэтому современные потребности разграничения историко-правовой науки, с одной стороны, и общей истории, а также политологии, с другой стороны, заставляют обратиться к обоснованности отнесения к предмету истории государства и права государственных институтов самих по себе.

Как нам представляется, государственные институты и органы становятся частью предмета юриспруденции вообще и истории государства и права как юридической науки в частности, именно будучи элементом правовой системы общества, то есть под углом зрения рассмотрения места и роли этих институтов и органов в правовой системе.

Правовая система в широком смысле включает в себя как минимум три основные элемента:

1. собственно правовые нормы, институты, отрасли и источники (система права в узком смысле слова);
2. статические и динамические элементы юридической практики (правотворческой и правоприменительной);
3. элементы и детерминанты содержания правового сознания – эмпирического и теоретического (правовой идеологии и правовой психологии).

В этой связи существовавшие в прошлом государственные органы (правотворческие и правоприменительные) становятся частью предмета истории государства и права именно в качестве статических элементов, возникающих и изменяющихся во времени правовых систем, а процедуры деятельности этих органов – в качестве их динамических элементов. При этом социально-экономические отношения и институты

включаются в правовую систему в качестве материальных источников права и правового сознания.

Таким образом, есть основания полагать, что в структуре современной отечественной науки и высшего образования предметом истории государства и права как части правоведения следует считать правовые системы прошлого. Они включали в себя существовавшие ранее – во взаимосвязи и взаимозависимости – систему права в узком смысле слова, а также юридическую практику и правовое сознание общества на определенном этапе его истории.

Центром и ключевым, определяющим элементом этой системы является право (лат. *ius*), то есть правовые нормы и правовые отношения, обладающие той степенью внутренней организованности и внешней формальной определенности, которая была характерна для соответствующего этапа развития общества.

Именно юрисцентричную (правоориентированную) системность, наряду с научной самостоятельностью, необходимо рассматривать в качестве двух методологических основ понимания предмета истории государства и права в современных условиях.

Как было отмечено выше, совершенствование методологии современной исторической юриспруденции предполагает уточнение ее места в современной системе юридического знания. Оно устанавливается на основе сопоставления истории государства и права с другими юридическими науками.

Речь идет о сопоставлении истории государства и права с теорией государства и права и историей правовых и политических учений, с одной стороны, и с историями отдельных отраслей права – с другой.

Теорию и историю государства и права объединяет, по нашему мнению, схожий объект – закономерности возникновения и изменения правовых систем, включающих в свою структуру правоприменительные и правотворческие государственные органы, а также правовые основы их функционирования. Особенность историко-правовой науки заключается в специфической методологии, которая во многом основана на

индуктивных логических подходах и исторических приемах получения и исследования эмпирического материала. При этом история правовых учений по своему предмету может рассматриваться как важная и относительно-самостоятельная, но все же часть истории государства и права. Ведь она изучает эволюцию правовых идей и теорий как элементов правового сознания. А оно в свою очередь является необходимой частью правовой системы общества на соответствующем этапе его исторического развития.

Разграничение историко-правовой науки и исторических разделов отраслевых юридических наук может быть проведено по тем юридическим задачам, которые решаются в процессе соответствующих исследований. Для отраслевой истории более характерно установление таких событий прошлого, которые связаны не столько с общими и специфическими закономерностями развития права и его отраслей, сколько с историческим толкованием содержания тех отраслевых правовых институтов, которые применяются на практике в настоящее время.

Под таким углом зрения к предмету истории государства и права как самостоятельной науки должны быть отнесены межотраслевые элементы правовых систем прошлого, а также те отраслевые правовые институты прошлого, которые в современных условиях уже не применяются и непосредственно не обуславливают толкование содержания действующих в настоящее время правовых норм. Их изучение позволяет обогатить наши знания о закономерностях развития правовых систем как объекте науки истории государства и права.

Так, например, как нами уже отмечалось на одной из научных конференций, изучение историко-правового опыта подготовки систематизированных актов отечественного и зарубежного законодательства позволяет выдвинуть предположение о существовании трех групп закономерных взаимосвязей, определяющих процессы юридической систематизации. Это, во-первых, взаимосвязи официальных и

неофициальных форм систематизации, когда первые являются продолжением вторых и создают для них необходимые предпосылки. Во-вторых, закономерности взаимного влияния формы и содержания правовых норм, предопределяющие процесс и результаты систематизации права и последующего применения предписаний, включенных в систематизированный акт. И, в-третьих, взаимосвязи информационной природы правовых предписаний, с одной стороны, и растущих возможностей применения развивающихся носителей правовой информации – с другой, качественное изменение характера которых создает новые возможности и формы систематизации права [10].

В этой связи дополнительного внимания заслуживает такой важный методологический вопрос, как вопрос о хронологических рамках истории государства и права. Традиционно история права берет здесь за основу общеисторический подход, в рамках которого выделяется история древнего мира, история средних веков, новая и новейшая история. Соответственно в курсах всеобщей истории государства и права принято относительно самостоятельное изучение истории государства и права древнего мира, средних веков, нового и новейшего времени.

Вместе с тем, в современных условиях в общеисторической науке принято выделять также период современной истории – в качестве завершающего этапа исторической периодизации. А в системе отечественного образования в курсе истории России рассматриваются события вплоть до двадцатых годов XXI века, непосредственно связывающие историю и современность.

Как представляется, вполне уместным было бы выделение и в истории государства и права периода «Современная история права» – в качестве относительно самостоятельного этапа периодизации юридической истории. К нему следовало бы относить те события относительно недавнего прошлого, которые оказали непосредственное

и комплексное воздействие на становление современной правовой системы страны, на формирование ее качественно своеобразного облика.

При этом хронологически начало периода современной истории для разных государств будет не совпадающим. Оно будет зависеть от особенностей развития соответствующего государства и его правовой системы. Кроме того, нижняя граница современной истории государства и права отдельной страны может быть подвижна. Ее даты могут смещаться по хронологической шкале вперед в связи с происходящими в праве изменениями, а также результатами этих изменений, проявлением их долгосрочных последствий в виде комплексных изменений правовой системы.

Так, применительно к государству и праву России к ее современной истории еще в начале XXI века могли обоснованно относиться события конца 80-х – начала 90-х годов XX века. Вместе с тем, в настоящее время, как представляется, нижней хронологической границей этого периода можно считать уже начало XXI века. В это время в отечественной правовой системе проявилась и закрепилась принципиально новая роль Конституционного суда Российской Федерации, роль правовых позиций Верховного суда Российской Федерации, новое значение различных правовых актов Президента Российской Федерации, обновленное место в правовой системе России субъектов Российской Федерации и местного самоуправления.

С учетом изложенного, уместным будет обратить внимание на то обстоятельство, что в современных условиях развития социальных наук история государства и права призвана играть важную роль межотраслевой комплексной науки о юридических технологиях и юридических инновациях.

Объявление 2022-2031 годов в Российской Федерации Десятилетием науки и технологий повысило значение технологической проблематики юридических исследований и сформировало предпосылки развития «технологического правоведения» как относительно самостоя-

тельного направления российской юридической науки [11]. В этой связи юридические технологии могут быть определены как основанная на знаниях, а также господствующих в обществе представлениях о справедливости система юридических инструментов, применяемых для решения социально значимых задач.

Технологический подход помогает усилить и найти новые аспекты применения уже известных методов исследований правовых систем. С точки зрения системного подхода любая юридическая технология является сквозной и объединяющей. Ведь решение реальных социальных задач всегда предполагает комплексную реализацию как регулятивных, так и охранительных инструментов, имеющих как материальную, так и процессуальную правовую природу. Поэтому для истории права ее рассмотрение под углом зрения юридических технологий помогает углубить знания о факторах формирования и развития правовых инструментов независимо от их природы с позиций современного отраслевого деления системы права [12].

Юридическая инновация представляет собой новую правовую идею, на базе которой был создан новый или значительно улучшенный юридический инструмент или новая юридическая технология. Эта идея должна соответствовать актуальным правовым потребностям и, будучи реализованной, призвана оказать реальное воздействие на право и юридическую практику, повысить эффективность и качество правового регулирования общественных отношений, результативность действующей правовой системы.

Современная история государства и права как часть юридической инноватики призвана выявлять и исследовать исторические факты и детерминанты появления принципиально новых правовых идей и явлений, их соотношение с правовыми традициями и явлениями из прошлого, взаимодействие нового и старого – что и позволяет в конечном итоге устанавливать закономерности модернизации правовых систем.

Список литературы

1. Лукашевич Д. А. Предмет науки истории государства и права. Lex Russica (Русский закон). — 2025. — Т. 78. — № 7 (224). — С. 109-130.
2. Шаталов Е. А. Дискуссия о предмете науки всеобщей истории государства и права // Философия права. — 2022. — № 2 (101). — С. 82-89.
3. Мухаев Р. Т. История государства и права зарубежных стран: Учебник для вузов. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 948 с.
4. Графский В. Г. Всеобщая история права и государства: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма, 2007. — 752 с.
5. Маркс К. К критике политической экономии. — Москва: Госполитиздат, 1949. — 271 с.
6. Юшков С. В. История государства и права СССР. Часть 1 / С. В. Юшков. — Москва: Юридическое издательство НКЮ СССР, 1940. — 596 с.
7. История государства и права зарубежных стран: Учебник для вузов: В 2 ч. Ч. 1 / Под общ. ред. д.ю.н., проф. О. А. Жидкова и д.ю.н., проф. Н. А. Крашенинниковой. — 2-е изд., стер. — М.: Норма, 2004. — 624 с.
8. История государства и права России: учебник / В. М. Клеандрова, Р. С. Мулукав и др.; под ред. Ю.П.Титова. — Москва: Проспект, 2011. — 576 с.
9. Исаев И. А. История государства и права России: Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юристъ, 2002. — 768 с.
10. Залоило М.В. Систематизация законодательства: от устоявшихся концепций к современным новациям (обзор Общероссийского годового собрания теоретиков права, приуроченного к 100-летию со дня рождения И. С. Самощенко) // Журнал российского права. — 2025. — Т. 29. — № 6. — С. 75-92.
11. Савченко Д.А. Право как социальная технология: цели и средства // Правовые технологии в современной юриспруденции (Черненковские чтения). — Новосибирск, 2024. — С. 23-28.

12. Савченко Д.А. Юридические технологии: сущность и содержание // Правовые технологии в современной юриспруденции: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора А.К. Черненко. – Новосибирск, 2022. – С. 34-39.

© Савченко Д.А.

Глава 10.
**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СОЦИАЛЬНОЙ
СФЕРЕ: ОСОБЕННОСТИ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ
И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Белогруд Игорь Николаевич
д. филос. н., доцент, профессор
Финансовый университет при Правительстве РФ

Аннотация: Глава посвящена анализу особенностей применения стратегического менеджмента в организациях социальной сферы. Рассматриваются принципиальные отличия целеполагания в некоммерческом секторе, обусловленные приоритетом социального воздействия. Особое внимание уделяется методологии оценки эффективности социальных программ и услуг, которая предполагает интеграцию количественных и качественных показателей, включая измерение социальных результатов и долгосрочного влияния на потребителей. Обосновывается необходимость развития управленческих компетенций руководителей социальных организаций, внедрения инструментов стратегического планирования и системного мониторинга. Раскрывается значение стратегического менеджмента для повышения результативности, ответственности и устойчивости социальных организаций в условиях ограниченности ресурсов и многоплановости решаемых задач.

Ключевые слова: стратегический менеджмент, социальная сфера, целеполагание, оценка эффективности, некоммерческие организации, стратегическое планирование, устойчивость организаций, социальные услуги, мониторинг программ, стейкхолдеры.

**STRATEGIC MANAGEMENT IN THE SOCIAL SPHERE:
FEATURES OF GOAL-SETTING AND PERFORMANCE
EVALUATION**

Belogrud Igor Nikolaevich

Doctor of Philosophy, Associate Professor, Professor
Financial University

Abstract: This chapter analyzes the specifics of strategic management application in social organizations. It examines the fundamental differences in goal-setting in the nonprofit sector, driven by the priority of social impact. Particular attention is paid to the methodology for assessing the effectiveness of social programs and services, which involves integrating quantitative and qualitative indicators, including measuring social results and long-term impact on consumers. The need to develop the management competencies of social organization leaders and implement strategic planning and systemic monitoring tools is substantiated. The importance of strategic management for improving the effectiveness, accountability, and sustainability of social organizations in the face of limited resources and the multifaceted nature of their tasks is explored.

Key words: strategic management, social sphere, goal-setting, performance assessment, nonprofit organizations, strategic planning, organizational sustainability, social services, program monitoring, stakeholders.

Стратегическое управление в контексте социальной сферы представляет собой целостную систему разработки, реализации, мониторинга, оценки и корректировки долгосрочной стратегии развития организации, направленной на решение социальных проблем и достижение установленных социальных целей. В отличие от стратегического планирования как однократного акта формулирования долгосрочных целей, стратегическое управление является динамической

системой, предполагающей непрерывный цикл деятельности: от анализа внешней и внутренней среды через определение стратегических целей и альтернатив к их реализации, оценке результатов и внесению необходимых корректиров.

Специфическим отличием социальных организаций от коммерческих структур является то, что их миссия, цели и принципы деятельности не формируются свободно руководством, а жёстко закрепляются в учредительных документах (уставе, положении, решении учредителя) и отвечают на три ключевых вопроса: «Что мы делаем?» (вид деятельности), «Для кого мы это делаем?» (целевая группа) и «Зачем мы это делаем?» (общественное благо). Эта закреплённость целей обусловлена правовой природой социальных организаций, которые учреждаются государством или создаются гражданами для решения конкретных социальных проблем, а не для извлечения прибыли.

Целевая ориентация социальных организаций многоаспектна. В отличие от универсальной цели коммерческого предприятия (максимизация прибыли), социальные организации часто работают с множественными, нередко несоизмеримыми целями. Они должны одновременно обеспечивать качество предоставляемых услуг, финансовую устойчивость, соответствие государственным приоритетам, удовлетворение потребностей бенефициаров, мотивацию сотрудников и устойчивое развитие. Эта множественность целей требует от управления социальной организацией особого подхода, основанного на балансировании между различными, иногда конфликтующими интересами заинтересованных сторон (стейкхолдеров).

Стратегическое управление в социальной сфере характеризуется также ориентацией на долгосрочное социальное воздействие, а не краткосрочный результат. Организация должна не только выполнить установленный государством объём услуг (показатель выходного результата), но и обеспечить реальное улучшение социального положения бенефициаров, вплоть до решения проблемы или существенного снижения её остроты. Это требует постоянного

переосмысления эффективности используемых методов и инструментов в контексте достижения долгосрочных социальных изменений [1].

Кроме того, стратегическое управление в социальной сфере происходит в условиях высокой степени внешней регламентации и неопределенности. Государственная политика, источники финансирования, требования доноров, социальные проблемы и потребности населения изменяются, часто непредсказуемо. Организация не может просто следовать одной стратегии год за годом, но должна обладать гибкостью, способностью к адаптации и переоценке своих подходов при сохранении верности своей основной миссии.

Под понятием «социальные организации» в российской практике понимается широкий спектр учреждений и организаций, создаваемых государством или гражданами для предоставления социальных услуг и решения социальных проблем. Типология этих организаций может осуществляться по различным основаниям: по источнику собственности, организационно-правовой форме, характеру финансирования, направлениям деятельности.

1. Некоммерческие организации (НКО)

Согласно Федеральному закону «О некоммерческих организациях» от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ, некоммерческие организации — это организации, не имеющие извлечение прибыли в качестве основной цели и не распределяющие полученную прибыль между участниками.

В составе НКО выделяют социально ориентированные некоммерческие организации (СОНКО), которые осуществляют деятельность, направленную на решение социальных проблем и развитие гражданского общества.

Социально ориентированные НКО создаются в различных организационно-правовых формах:

- Общественные и религиозные организации (объединения) — объединения граждан, созданные на основе общности интересов для совместного достижения целей;

- Благотворительные организации — специализированные фонды и организации, занимающиеся благотворительной деятельностью.
- Фонды — организации, учреждённые гражданами и (или) юридическими лицами на основе добровольных имущественных взносов и преследующие социально полезные цели.
- Некоммерческие партнёрства — организации, созданные членами на основе членства для защиты их общих интересов.
- Автономные некоммерческие организации — создаваемые гражданами и юридическими лицами организации для предоставления услуг своим членам и иным лицам.
- Ассоциации и союзы — объединения юридических лиц для координации деятельности и защиты интересов.

Деятельность СОНКО охватывает широкий спектр направлений: социальное обслуживание и социальная защита граждан; подготовка населения к преодолению последствий стихийных бедствий; оказание юридической помощи; охрана окружающей среды; профилактика социально опасных форм поведения; развитие образования и науки; туризм и рекреация.

2. Бюджетные учреждения

Согласно Бюджетному кодексу Российской Федерации и Федеральному закону «О бюджетной системе Российской Федерации», бюджетные учреждения — это организации, создаваемые государством или муниципальными образованиями для предоставления населению социальных услуг, финансируемые из соответствующего бюджета и переводимого из других источников. Бюджетные учреждения подразделяются на три категории:

- Казённые учреждения — наделяемые государственным или муниципальным имуществом на праве оперативного управления, отвечающие по своим обязательствам имуществом; ответственность по обязательствам несёт собственник имущества.

- Бюджетные учреждения (собственно) — наделяемые имуществом на праве оперативного управления, самостоятельно отвечающие по своим обязательствам в пределах находящегося в их распоряжении имущества.
- Автономные учреждения — финансируемые государством на основе муниципального задания и получения доходов от предпринимательской деятельности, имеющие большую финансовую автономию.

Бюджетные учреждения функционируют в ключевых областях социальной сферы: образование, здравоохранение, культура и искусство, социальное обслуживание, физическая культура и спорт. Функциональность этих организаций определяется государственным заданием — документом, определяющим задачи учреждения, объём и качество предоставляемых услуг.

3. Социальные учреждения специализированного назначения

Социальные учреждения (учреждения социального обслуживания, социальной защиты) — это специализированные организации, предоставляющие различные виды социальных услуг определённым социальным группам (пожилым людям, лицам с инвалидностью, детям-сиротам, малоимущим семьям и др.). К ним относятся:

- дома престарелых и дома-интернаты для пожилых и инвалидов;
- центры социального обслуживания;
- детские дома и центры помощи семье и детям;
- социальные гостиницы и приюты;
- реабилитационные центры;
- учреждения занятости и профессиональной переподготовки.

4. Государственные и муниципальные организации социальной сферы

Государственные и муниципальные организации — это учреждения, финансируемые полностью или частично из бюджетов федерального уровня, уровня субъектов Российской Федерации и муниципальных

образований. Они включают как бюджетные учреждения (в указанных выше трёх формах), так и государственные (муниципальные) унитарные предприятия, если они предоставляют социальные услуги.

Классификация по источнику финансирования выявляет зависимость социальных организаций от государственных приоритетов и бюджетных возможностей. Организации, полностью или большей частью финансируемые из бюджета, должны соответствовать государственному заданию и отчитываться перед органами власти, тогда как организации, получающие полифункциональное финансирование (гранты, пожертвования, доходы от деятельности), имеют больше автономии в выборе направлений работы.

*Источники финансирования и их влияние
на стратегическое управление*

Источники финансирования социальных организаций существенно влияют на формирование их стратегии, выбор целей, методов деятельности и показателей оценки эффективности. Типология источников финансирования и их характеристики представляют собой ключевой фактор, определяющий стратегические возможности организаций.

1. Бюджетное финансирование

Основным источником финансирования государственных и муниципальных социальных организаций является бюджетное финансирование — выделение средств из федерального, региональных и местных бюджетов в соответствии с законодательством и бюджетными процедурами. Бюджетное финансирование имеет следующие характеристики:

- Плановость и предсказуемость: объёмы финансирования определяются на годовой основе при разработке бюджета.
- Целевой характер: средства выделяются на конкретные цели, закреплённые в государственном задании или программе.
- Жёсткость использования: бюджетные средства не могут использоваться на цели, не соответствующие их назначению.

- Стабильность, но также уязвимость к политическим изменениям и экономическим кризисам.

В рамках бюджетного финансирования различают несколько механизмов:

- Сметно-бюджетное финансирование — установление смет расходов по отдельным статьям (оплата труда, коммунальные услуги, материальные затраты и т.д.). Этот механизм часто ограничивает гибкость организации в перераспределении ресурсов между направлениями работы.
- Нормативно-целевое финансирование — выделение финансирования на основе нормативов (например, на одного обучающегося, пациента, получателя услуг) и целевых показателей (объём услуг, контингент). Такой подход стимулирует эффективное использование ресурсов, но может привести к натаскиванию на количественные показатели в ущерб качеству.
- Программно-целевое финансирование — выделение средств на реализацию целевых государственных или муниципальных программ. Организация получает финансирование на достижение конкретных результатов и показателей программы.

2. Бюджетное задание (государственное задание)

Государственное (муниципальное) задание — это документ, определяющий объём и качество социальных услуг, которые обязана предоставить организация в соответствии с финансированием, выделенным из бюджета. Государственное задание существенно ограничивает стратегическую автономию организации, так как:

- Определяет конкретные объёмы услуг (количество мест в учреждении, число обслуживаемых бенефициаров).
- Устанавливает качественные показатели (уровень образования, стандарты обслуживания).
- Фиксирует целевые группы (возраст, социальный статус, наличие инвалидности).

- Указывает территорию обслуживания.

Организация не может свободно менять направления работы; она обязана выполнить государственное задание в полном объёме.

3. Гранты и целевые программы

Для социальных организаций, особенно НКО, важным источником финансирования являются гранты — безвозмездные средства, выделяемые благотворительными фондами, государственными и международными организациями на реализацию конкретных проектов или программ. Гранты обладают следующими свойствами:

- ограничены по времени (действуют на период проекта);
- целевые (выделяются на определённый проект);
- конкурсные (организация должна пройти отбор);
- требуют подробной отчётности и доказательства социального воздействия.

Финансирование из грантов стимулирует инновационность, так как фонды часто ищут новые подходы к решению социальных проблем. Однако зависимость от грантов делает организацию уязвимой к изменениям приоритетов доноров и создаёт нестабильность в долгосрочном планировании.

4. Пожертвования и благотворительность

Пожертвования граждан, компаний и благотворительных организаций составляют важную часть доходов НКО. Благотворительность даёт организации дополнительную финансовую подушку, однако объёмы пожертвований непредсказуемы и зависят от имиджа организации, состояния экономики и уровня общественного доверия. Для привлечения пожертвований организация должна:

- демонстрировать ясную социальную миссию;
- показывать реальное социальное воздействие;
- обеспечивать прозрачность использования средств;
- развивать отношения с потенциальными донорами.

5. Доходы от предпринимательской деятельности

Некоторые социальные организации (особенно автономные учреждения и НКО с правом вести предпринимательскую деятельность) могут генерировать доходы от своей деятельности: услуги платных отделений, аренда имущества, продажа продукции, организация обучающих программ и т.д. Такие доходы:

- повышают финансовую устойчивость организации;
- позволяют расширять объём бесплатных услуг;
- стимулируют повышение качества и эффективности;
- однако требуют соблюдения принципа, что предпринимательская деятельность должна подчиняться основной социальной миссии.

Соотношение и структура источников финансирования существенно влияют на стратегические возможности и ограничения социальной организации [2]:

- Организации с преобладающим бюджетным финансированием сталкиваются с ограниченной автономией целеполагания, но имеют предсказуемые доходы. Их стратегия вынуждена следовать государственным приоритетам; они должны обеспечивать выполнение государственного задания даже в случае бюджетного кризиса. Для таких организаций критичны показатели, установленные государством; показатели социального воздействия часто остаются вторичными.

- Организации с диверсифицированным финансированием (государственное финансирование, гранты, пожертвования, доходы от деятельности) имеют большую стратегическую гибкость. Они могут разрабатывать инновационные проекты за счёт грантов, развивать стабильную базовую деятельность за счёт государственного финансирования, привлекать дополнительные ресурсы за счёт пожертвований. Однако они должны управлять сложностью множественных источников и требований разных финансистов.

Организации, зависящие от грантов и пожертвований, обладают высокой степенью свободы в выборе целей и методов, но испытывают финансовую нестабильность. Их стратегия часто подвергается пересмотру в зависимости от доступности финансирования. Для привлечения ресурсов они вынуждены постоянно доказывать свою социальную эффективность.

Ограниченностю финансовых ресурсов как объективное условие деятельности социальных организаций влияет на выбор стратегических альтернатив. Организация редко может реализовать все желаемые направления работы; она должна определить приоритеты, концентрировать ресурсы на наиболее значимых целях и показателях эффективности. Финансовые ограничения требуют от управления социальной организацией постоянного поиска оптимального соотношения между масштабом работы и качеством услуг, между текущими потребностями и долгосрочным развитием.

Зависимость от государственных приоритетов и динамика государственной политики в социальной сфере означают, что стратегия социальной организации должна регулярно переоцениваться и адаптироваться к изменениям внешней среды. Организация должна не только реагировать на изменения, но и активно участвовать в диалоге с государственными органами, грантодателями и общественностью для влияния на приоритеты и условия финансирования.

Особенности целеполагания в социальной сфере

Стратегическое целеполагание в социальной сфере строится на основе трёхуровневой иерархии, в которой миссия, видение и ценности образуют неразрывное единство, определяющее идентичность и направление развития организации [3].

Миссия социальной организации — это жёстко закреплённое в учредительных документах предназначение организации, отражающее её основной вклад в решение конкретных социальных проблем и ответ на фундаментальный вопрос: «Почему наша организация существует?» В отличие от коммерческих предприятий, где миссия — результат

стратегического выбора руководства, миссия социальной организации определяется законодательно или решением учредителя и не может быть произвольно изменена. Миссия отвечает на три ключевых вопроса: что мы делаем (направление деятельности), для кого мы это делаем (целевая группа) и зачем мы это делаем (общественное благо). Например, миссия благотворительной организации может быть сформулирована как «Предоставление социально-медицинской помощи одиноким пожилым людям в нашем регионе» или «Зашита прав детей, оставшихся без попечения родителей».

Видение организации — это долгосрочная, амбициозная и вдохновляющая картина желаемого будущего состояния, которое организация стремится создать через реализацию своей миссии. Видение отвечает на вопрос: «Каким мы видим результат нашей деятельности в долгосрочной перспективе (3-5-10 лет)?» Видение отличается от миссии тем, что оно описывает идеализированное будущее, а не настоящее. Для социальной организации видение может быть сформулировано как «Общество, в котором каждый пожилой человек имеет доступ к качественной медицинской и социальной помощи и живёт с достоинством» или «Развитие системы поддержки для социально уязвимых семей с детьми в регионе». Видение служит как ориентир для долгосрочного развития организации, так и вдохновляющий фактор для мотивации сотрудников и партнёров.

Ценности организации – это набор моральных принципов, нравственных убеждений и традиций, которые определяют, как организация достигает своих целей и взаимодействует со всеми заинтересованными сторонами. Ценности служат кодексом поведения для сотрудников организации и формируют корпоративную культуру. Типичные ценности социальных организаций включают: человеческое достоинство, справедливость, партнёрство, транспарентность, инклузивность, профессионализм. В отличие от миссии и видения, которые описывают внешний результат деятельности, ценности определяют внутренние принципы, которым организация руковод-

ствуется при принятии решений, даже когда эти решения не описаны в должностных инструкциях или процедурах.

Взаимосвязь между миссией, видением и ценностями формирует целостную идентичность социальной организации. Миссия определяет «почему мы существуем», видение — «к какому результату мы стремимся», ценности — «как мы это делаем». Эта триада создаёт согласованность между целями организации и методами их достижения. Без этого единства организация может добиваться своих целей, нарушая собственные принципы (например, решая задачи помощи уязвимым группам, но нарушая их достоинство). Вместе миссия, видение и ценности обеспечивают стратегическую фокусировку — концентрацию ресурсов на приоритетах, отвечающих миссии, и культурную целостность — согласование поведения сотрудников с заявленными принципами.

Целеполагание в некоммерческих организациях имеет ряд существенных отличий от целеполагания в коммерческих структурах, обусловленных природой НКО и спецификой решаемых ими социальных задач.

В отличие от коммерческого предприятия, где основная цель — максимизация прибыли, социальная НКО часто оперирует множественными, нередко несоизмеримыми целями. Организация должна одновременно достигать: максимизацию качества социальных услуг, обеспечение финансовой устойчивости, соответствие государственным приоритетам, удовлетворение потребностей получателей услуг (бенефициаров), развитие кадрового потенциала, укрепление репутации, участие в решении социальных проблем на более широком уровне. Эти цели часто находятся в напряжении друг с другом: интенсификация услуг может снизить их качество; максимизация финансовой отдачи может привести к пренебрежению социальной миссией; ориентация на количественные показатели может привести к игнорированию долгосрочного социального воздействия.

НКО имеет дело с разнообразным и часто противоречивым кругом заинтересованных сторон — стейкхолдеров, интересы которых могут конфликтовать. К основным стейкхолдерам НКО относятся:

- Доноры и грантодатели — заинтересованы в достижении показателей, на которые они финансировали проект; требуют прозрачности и отчётности.
- Получатели услуг (бенефициары) — заинтересованы в качестве и доступности услуг, соответствии реальным потребностям.
- Государство и органы власти — заинтересованы в выполнении государственного задания, соответствии социальной политике.
- Сотрудники и волонтёры — заинтересованы в справедливой оплате труда, условиях работы, возможностях профессионального развития.
- Партнёрские организации и сетевые сообщества — заинтересованы в долгосрочном сотрудничестве и достижении общих целей.
- Общество и общественность — заинтересованы в том, чтобы организация решала значимые социальные проблемы и использовала ресурсы эффективно.

Эти стейкхолдеры нередко имеют противоположные или несовместимые интересы. Например, доноры могут требовать максимизации количества оказанных услуг, в то время как потребители услуг нуждаются в персонализированном подходе, требующем больших затрат времени и ресурсов; государство может требовать выполнения жёстких показателей, в то время как сотрудники настаивают на улучшении условий работы, требующем дополнительных ресурсов; финансовая устойчивость может требовать расширения платных услуг, что противоречит социальной миссии помощи самим нуждающимся.

НКО постоянно балансирует между верностью своей социальной миссии и необходимостью обеспечения финансовой устойчивости. Финансовые ограничения часто заставляют организацию идти на

компромиссы: сокращение объёма услуг, снижение их качества, специализацию на более финансируемых направлениях вместо наиболее актуальных проблем. Организация вынуждена постоянно искать новые источники финансирования, что отвлекает управленческие ресурсы от основной деятельности. Более того, поиск финансирования часто означает адаптацию целей организации к приоритетам доноров, а не наоборот, что может привести к дрейфу от исходной миссии.

Целеполагание в НКО осуществляется в условиях высокой степени неопределённости и неустойчивости внешней среды. Государственная политика может кардинально меняться с новым правительством или администрацией; источники финансирования могут исчезать непредсказуемо; социальные проблемы трансформируются; появляются новые вызовы (кризисы, пандемии, конфликты). Несмотря на эту неопределенность, социальные организации обязаны формулировать долгосрочные цели и видение развития, которые должны оставаться релевантными и достижимыми в изменяющихся условиях. Это требует от управления высокой степени адаптивности и когнитивной гибкости — способности переосмысливать цели, не теряя видения долгосрочного направления.

Процесс формирования стратегических целей и задач

Процесс формирования стратегических целей в социальной организации принципиально отличается от процесса в коммерческих структурах.

В коммерческой организации процесс целеполагания часто начинается с формулирования миссии как результата стратегического выбора руководства, затем переходит к анализу среды и определению целей, соответствующих возможностям рынка. В социальной организации процесс начинается не с формирования миссии, а с анализа внешней и внутренней среды в соответствии с зафиксированной в учредительных документах миссией. Миссия выступает как неизменный ориентир, а цели формируются путём поиска пересечения

между этой миссией и конкретными возможностями, которые открываются во внешней среде в определённый период времени.

Такой подход обеспечивает стратегическую устойчивость организации, так как она не может произвольно менять направления работы в зависимости от конъюнктуры, но вынуждена концентрироваться на эффективной реализации своей миссии в изменяющихся условиях.

Определение стратегических целей и приоритетов развития — прерогатива высшего органа управления организации (учредитель, совет директоров, общее собрание членов организации). Исполнительное руководство (директор, руководящий коллектив) предоставляет информационно-аналитическую поддержку этому процессу: анализ внешней среды, оценку внутренних ресурсов, варианты стратегических альтернатив. Однако окончательное решение о приоритетах принимается коллегиально высшим органом управления, что обеспечивает учёт интересов различных стейкхолдеров, представленных в составе этого органа.

После определения стратегических целей происходит их декомпозиция — разделение на более конкретные подцели и операционные задачи для различных уровней и подразделений организации. Декомпозиция служит механизмом трансляции стратегии на язык конкретных действий, которые могут быть выполнены отдельными сотрудниками и подразделениями. Например, стратегическая цель «Повышение качества социального обслуживания пожилых людей» может быть декомпозирована на подцели: «Внедрение новых методик оценки потребностей клиентов», «Повышение квалификации сотрудников», «Укрепление материально-технической базы», «Развитие информационных технологий»; каждая из этих подцелей, в свою очередь, может быть разделена на конкретные проекты и задачи для ответственных подразделений. Каскадирование целей создаёт прозрачность связи между долгосрочной стратегией и текущей

оперативной деятельностью, позволяет сотрудникам видеть свой вклад в достижение общих целей организации.

Формируемые стратегические цели должны соответствовать требованиям и ожиданиям различных групп стейкхолдеров. В частности:

– Государственные приоритеты и государственное задание: если организация получает государственное финансирование, её цели должны соответствовать государственному заданию и отражать приоритеты государственной социальной политики.

– Требования доноров и грантодателей: цели должны продемонстрировать соответствие целям программ и фондов, из которых организация получает финансирование.

– Потребности целевых групп: цели должны быть основаны на реальном анализе потребностей бенефициаров, а не на предположениях или устаревших данных.

– Возможности организации: цели должны быть достижимы при имеющихся ресурсах (финансовых, кадровых, информационных).

– Интересы сотрудников: цели не должны быть недостижимыми или противоречить интересам сотрудников, так как это может привести к демотивации и текучести кадров.

Процесс согласования целей с интересами различных стейкхолдеров часто является одной из наиболее трудных частей стратегического управления в социальной организации, так как требует от руководства навыков переговоров, политической чувствительности и способности находить компромиссные решения.

Стратегические альтернативы развития социальных организаций

Выбор стратегических альтернатив развития социальной организации осуществляется на основе анализа внешней и внутренней среды, наиболее часто с использованием инструмента SWOT-анализа (аббревиатура от англ. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats — сильные стороны, слабые стороны, возможности, угрозы).

SWOT-анализ — это метод структурированного анализа внешней и внутренней среды организации, направленный на выявление факторов, которые благоприятствуют или препятствуют достижению стратегических целей. SWOT-анализ разделяет эти факторы на четыре категории:

- Strengths (сильные стороны) — внутренние факторы, преимущества организации перед конкурентами (опытный коллектив, хорошая репутация, установленные партнёрские сети, инновационные методики, наличие необходимых ресурсов).
- Weaknesses (слабые стороны) — внутренние факторы, ограничивающие деятельность организации (недостаток финансирования, нехватка кадров, устаревшее оборудование, слабая информационная база, отсутствие инноваций).
- Opportunities (возможности) — внешние благоприятные факторы, которыми организация может воспользоваться (расширение государственного финансирования, появление новых источников финансирования, изменение законодательства в благоприятном направлении, развитие новых методик, партнёрские возможности).
- Threats (угрозы) — внешние негативные факторы, которые могут препятствовать деятельности организации (сокращение государственного финансирования, изменение законодательства в неблагоприятном направлении, появление конкурирующих организаций, изменение потребностей целевых групп, кризисы).

На основе SWOT-анализа разработаны четыре типа стратегических альтернатив, которые социальная организация может выбрать:

1. SO-стратегия (Strengths-Opportunities): Стратегия развития и расширения.

Эта стратегия предполагает использование сильных сторон организации для реализации имеющихся возможностей во внешней среде. SO-стратегия ориентирована на рост, расширение деятельности, захват новых рынков (в смысле расширения охвата целевых групп).

Примеры реализации: если у организации есть профессиональный коллектив и хорошая репутация, а во внешней среде появилась новая государственная программа поддержки нуждающихся, организация может претендовать на включение в эту программу; если организация имеет успешный опыт в определённой области и видит спрос на услуги, она может открыть новые отделения или филиалы.

2. WO-стратегия (Weaknesses-Opportunities): Стратегия оптимизации и коррекции.

Эта стратегия предполагает использование имеющихся возможностей для преодоления внутренних слабостей организации. WO-стратегия ориентирована на внутреннее совершенствование и развитие потенциала. Примеры реализации: если организация испытывает нехватку кадров, она может воспользоваться возможностью получения гранта на программу профессионального развития сотрудников; если у организации слабая информационная база, она может применить возможность использования государственных или негосударственных ресурсов для внедрения информационных технологий.

3. ST-стратегия (Strengths-Threats): Стратегия защиты и резервирования.

Эта стратегия предполагает использование сильных сторон организации для предупреждения и минимизации потенциальных угроз. ST-стратегия ориентирована на защиту достигнутого и укрепление позиций в условиях неблагоприятной внешней среды. Примеры реализации: если государственное финансирование сокращается, организация может использовать свою хорошую репутацию для привлечения благотворительных пожертвований; если изменения в законодательстве угрожают некоторым направлениям работы, организация может использовать свой профессиональный потенциал для адаптации деятельности и поиска новых направлений.

4. WT-стратегия (Weaknesses-Threats): Стратегия выживания и реструктуризации.

Эта стратегия предполагает минимизацию слабостей и противодействие угрозам посредством реструктуризации, реорганизации или сокращения масштабов деятельности. WT-стратегия применяется в критических ситуациях, когда организация сталкивается со множественными внутренними слабостями и внешними угрозами одновременно. Примеры реализации: если организация испытывает острый дефицит финансирования и одновременно сталкивается с сокращением спроса на услуги, она может пойти на реструктуризацию — концентрацию ресурсов на приоритетных направлениях, закрытие убыточных филиалов, слияние подразделений; в крайних случаях организация может принять решение о ликвидации или преобразовании в другую форму.

Выбор стратегических альтернатив в социальной организации ограничен жёсткой регламентацией государственной деятельности. В отличие от коммерческой организации, которая может выбирать любую стратегию, соответствующую её возможностям и амбициям, социальная организация должна выбирать только те альтернативы, которые:

- Соответствуют её закреплённой в учредительных документах миссии.
- Находятся в соответствии с государственным заданием (если организация получает государственное финансирование).
- Соответствуют государственной социальной политике и приоритетам.
- Не нарушают действующее законодательство и нормативно-правовые акты.

Это означает, что социальная организация часто не имеет свободы выбора стратегии, которая была бы оптимальна исключительно с точки зрения финансовой эффективности или роста. Она должна балансировать между стремлением к развитию и соответствием государственным требованиям и общественным ожиданиям. Часто организация вынуждена следовать SO-стратегии (развитие с использованием возможностей), так

как WO, ST и особенно WT стратегии могут означать отход от основной миссии или невыполнение государственного задания.

Специфика целеполагания в различных типах социальной организации

Целеполагание в некоммерческих организациях характеризуется рядом особенностей, отличающих их от коммерческих структур и придающих процессу выработки целей специфический характер.

Ключевая особенность целеполагания в НКО состоит в том, что цели организации не могут быть изменены свободно, они закреплены жёстко в учредительных документах (уставе, положении об организации, решении учредителя). Это означает, что любое изменение целей НКО требует формального процесса: внесения изменений в устав, согласования с учредителем, часто — регистрации в государственных органах. Такая жёсткость направлена на защиту общественных интересов: НКО создаётся для достижения конкретных благ, и её нельзя переориентировать на другие цели по произвольному решению руководства.

Однако эта неизменяемость основной цели не означает статичности стратегии. Внутри закреплённой миссии организация имеет возможность варьировать целевые установки, методы работы, приоритеты и направления развития в зависимости от изменяющихся условий. Именно эта гибкость в тактике при жёсткости в стратегии характеризует управление НКО.

Несмотря на неизменяемость основной миссии, НКО демонстрирует высокую адаптивность в принятии тактических и стратегических решений, быстро реагируя на изменения внешней среды. Адаптивность означает способность организации пересматривать свои подходы и приоритеты, не теряя верности основной миссии. Например, если основная миссия организации — поддержка пожилых людей, организация может адаптивно менять направления работы: в периоды, когда государство расширяет финансирование долгосрочного ухода, организация может сосредоточиться на этом направлении; когда же

появляются гранты на развитие технологий для пожилых людей, организация может включить эту составляющую в свою работу.

Такая адаптивность критически важна в условиях высокой внешней неопределенности, присущей социальному сектору. Организация не может долгосрочно прогнозировать, какие гранты будут доступны, какова будет государственная политика, какими будут приоритеты доноров. Адаптивность позволяет НКО оставаться жизнеспособной даже при кардинальных изменениях внешней среды.

Процесс целеполагания в НКО носит характер непрерывного цикла, а не одноразовой стратегической сессии. Организация постоянно анализирует внешнюю среду, оценивает эффективность текущей деятельности, выявляет новые возможности и угрозы. На этой основе высшее руководство периодически переосмысливает стратегические цели и приоритеты, вносит корректизы в направления работы.

В отличие от коммерческой организации, которая может разработать стратегию на 3-5 лет и следовать ей с относительной устойчивостью, НКО вынуждена постоянно пересматривать и уточнять свою стратегию. Это требует от руководства постоянного внимания к изменениям, умения прогнозировать тренды в социальной политике, грантовой деятельности, потребностях целевых групп.

Процесс целеполагания в НКО характеризуется цикличностью, то есть повторяющимися, но не жесткими циклами переосмысления и переформулирования целей. Организация может выстроить стратегический цикл на один, два, три года, после чего провести переоценку. Если стратегия всё ещё актуальна, она может быть подтверждена без изменений или с незначительными коррективами; если произошли существенные изменения, стратегия пересматривается более кардинально.

Цикличность позволяет организации балансировать между долгосрочной ориентацией (нельзя менять стратегию каждый месяц) и адаптивностью (нельзя игнорировать радикальные изменения во внешней среде). Типичный стратегический цикл в НКО занимает 1-2 года

для детального анализа и обновления стратегии; в кризисные периоды или при быстрых изменениях цикл может сокращаться до 3-6 месяцев.

Для НКО, имеющих право осуществлять предпринимательскую деятельность, целеполагание включает выбор баланса между основной уставной деятельностью (непредпринимательская деятельность, ради которой создана НКО) и предпринимательской активностью (деятельность, приносящая доход).

Согласно законодательству, уставная деятельность НКО — это деятельность, направленная на достижение социальных целей, обычно реализуемая на безвозмездной или льготной основе. Уставная деятельность не имеет целью извлечение прибыли и финансируется за счёт целевых поступлений (бюджетные средства, гранты, пожертвования).

Предпринимательская деятельность НКО — это деятельность, приносящая доход, например, оказание платных услуг, продажа продукции, сдача в аренду помещений. Согласно Федеральному закону «О некоммерческих организациях», НКО может осуществлять такую деятельность, но при соблюдении двух условий: (1) такая деятельность соответствует целям создания НКО и (2) доходы от такой деятельности должны быть использованы исключительно на достижение целей НКО.

Целеполагание в НКО должно определить оптимальное соотношение между уставной и предпринимательской деятельностью. Некоторые НКО сосредоточиваются исключительно на уставной деятельности, финансируемой из внешних источников; другие организации развивают значительное предпринимательское направление, которое обеспечивает финансовую подушку и позволяет расширять объём безвозмездных услуг. Выбор этого баланса является критической стратегической задачей, так как он влияет на финансовую устойчивость, независимость организации и её способность следовать своей миссии в условиях кризиса.

Целеполагание в бюджетных учреждениях (казённых, бюджетных и автономных) существенно отличается от целеполагания в НКО, в первую

очередь, благодаря прямой зависимости от государственного регулирования и финансирования.

Ключевой особенностью целеполагания в бюджетных учреждениях является жёсткая регламентация деятельности государством как непреодолимый ограничивающий фактор. Бюджетные учреждения создаются государством (или муниципальными образованиями) для решения конкретных государственных задач в области образования, здравоохранения, культуры, социального обслуживания. Их деятельность жестко определена законодательством и нормативно-правовыми актами, регламентирующими как виды оказываемых услуг, так и стандарты качества.

Регламентация касается не только того, что может делать учреждение (направления деятельности), но и как оно должно это делать (процедуры, стандарты, требования к кадровому составу). Например, школа не может по собственной инициативе менять содержание образовательных программ, её учебный процесс регулируется Федеральными государственными образовательными стандартами; больница не может самостоятельно менять набор медицинских услуг, они определяются перечнем, утвержденным Министерством здравоохранения.

Целеполагание в бюджетном учреждении напрямую связано с государственным (муниципальным) заданием — ключевым документом, устанавливающим объём, качество и содержание услуг, которые учреждение обязано предоставить.

Государственное задание содержит:

- определение целевых групп получателей услуг (например, дети в возрасте 7-11 лет, инвалиды группы I, пенсионеры);
- объёмные показатели (например, количество мест в учреждении, число обслуживаемых в год);
- качественные показатели (уровень квалификации персонала, стандарты обслуживания, время ожидания);

- территорию обслуживания;
- порядок оказания услуг и требования к результатам.

Цели бюджетного учреждения вынуждены полностью соответствовать государственному заданию. Учреждение не может выбирать, кому и в каком объёме предоставлять услуги, если это противоречит государственному заданию. Это означает, что целеполагание в бюджетном учреждении — это не столько выбор целей, сколько интерпретация и развёртывание целей, установленных государством.

Цели бюджетного учреждения должны полностью соответствовать государственным приоритетам в области основной деятельности.

В сфере образования государственные приоритеты включают: развитие системы образования, подготовку квалифицированных кадров, повышение качества образования, обеспечение доступности образования для всех слоёв населения, внедрение инновационных методик обучения, информатизацию образовательного процесса.

В сфере здравоохранения государственные приоритеты касаются: обеспечения медико-санитарной помощи, профилактики заболеваний, укрепления здоровья населения, повышения качества медицинского обслуживания, развития первичной медицинской помощи, лечения социально значимых заболеваний.

В сфере культуры приоритеты включают: развитие культурной жизни, сохранение культурного наследия, развитие творчества, обеспечение доступа к культурным благам.

В сфере социального обслуживания приоритеты сосредоточены на: социальной поддержке уязвимых групп населения, предоставлении социальных услуг, поддержке семьи и материнства, защите прав инвалидов и пожилых людей.

Любая стратегическая цель бюджетного учреждения должна вписываться в эти государственные приоритеты; цели, противоречащие

приоритетам, не могут быть реализованы, даже если учреждение считает их полезными.

На целеполагание в бюджетных учреждениях существенно влияет механизм нормативно-целевого финансирования — система финансирования, при которой объём бюджетного финансирования определяется на основе нормативов (например, на одного учащегося, одного пациента, одного получателя услуг) и целевых показателей деятельности.

Такой механизм финансирования оказывает влияние на целеполагание:

— Ориентирует на выполнение плановых показателей: учреждение заинтересовано в том, чтобы показатели соответствовали плану, так как их увеличение может привести к увеличению финансирования, а уменьшение — к снижению финансирования.

— Может создавать стимулы для натаскивания на количественные показатели: учреждение может сосредоточиться на достижении численных целевых показателей в ущерб качеству. Например, учреждение социального обслуживания может стремиться максимизировать число оказанных услуг, пренебрегая их качеством.

— Ограничивает гибкость целеполагания: цели должны быть выражены в терминах, которые поддаются нормированию и плановому расчёту.

Целеполагание в учреждениях социальной защиты и обслуживания имеет специфические характеристики, отличающие их от учреждений образования и здравоохранения.

Учреждения социальной защиты и обслуживания могут одновременно работать с разнообразными социальными группами, каждая из которых имеет специфические потребности. Типичные целевые группы включают:

— дети: дети-сироты, дети, оставшиеся без попечения родителей, беспризорные дети, дети из неполных семей, дети-инвалиды;

- пожилые люди: люди пенсионного возраста, одинокие пожилые люди, пожилые люди с ограничениями в самообслуживании;
- люди с инвалидностью: люди с различными видами инвалидности (физические, умственные, психические ограничения), люди с ограниченной трудоспособностью;
- малоимущие и социально незащищённые лица: семьи с низким доходом, люди без постоянного места жительства, люди, пережившие домашнее насилие;
- семьи: многодетные семьи, неполные семьи, семьи с потребностью в социальной поддержке.

Целеполагание в таких учреждениях требует дифференцированного подхода: цели для одной группы могут быть несовместимы с целями для другой группы. Например, цель социализации и подготовки к самостоятельной жизни для молодых людей с инвалидностью отличается от цели поддержания качества жизни и независимости для пожилых людей. Учреждение должно одновременно координировать несоизмеримые цели, относящиеся к разным целевым группам.

Характеристикой целеполагания в социальных учреждениях является социальное измерение целей, то есть ориентация целей не только на выполнение количественных показателей (количество предоставленных услуг), но на реальное улучшение качества жизни и социального положения бенефициаров.

Качество жизни в контексте социального обслуживания включает:

- Материальное благополучие: достаточный уровень доходов, жилищно-коммунальные условия.
- Здоровье и физическое благополучие: состояние здоровья, возможность получения медицинских услуг.
- Образование и компетентность: уровень образования, профессиональные навыки, возможности обучения.
- Социальные связи: качество семейных отношений, наличие друзей и социальных контактов, интеграция в общество.

– Психологическое благополучие: ощущение смысла жизни, самооценка, психологический комфорт.

– Безопасность: отсутствие угроз, защита прав, чувство уверенности в будущем.

Цели социального учреждения должны быть направлены на улучшение как минимум нескольких из этих аспектов качества жизни, а не только на выполнение услуги. Например, цель центра социального обслуживания для пожилых людей не просто «оказать 1000 услуг по уборке жилья в месяц», а «способствовать независимости пожилых людей в ведении домашнего хозяйства, поддерживать их достоинство и уверенность в собственных силах» [4].

Целеполагание в учреждениях социальной защиты часто характеризуется демократизмом управления — широким вовлечением различных стейкхолдеров в процесс определения целей. К стейкхолдерам относятся:

– бенефициары и их семьи: чьи голоса и потребности должны быть услышаны при определении целей;

– сотрудники и волонтёры: чьи идеи и практический опыт важны для выработки реалистичных целей;

– представители общественности: члены общественных советов, активисты;

– государственные органы и доноры: представители органов власти, определяющие государственные приоритеты;

– партнёрские организации: другие социальные учреждения, с которыми организация сотрудничает.

Демократический подход к целеполаганию означает, что цели определяются не только «сверху» (государственным заданием или решением директора), но также возникают «снизу» — из потребностей и предложений бенефициаров и сотрудников. Такой подход повышает легитимность целей, обеспечивает их соответствие реальным

потребностям, мотивирует сотрудников и повышает приверженность целям.

Однако демократизм также создаёт сложность в целеполагании, так как различные группы стейкхолдеров могут иметь конфликтующие интересы. Например, бенефициары могут желать расширения услуг, в то время как доноры и государство требуют сокращения расходов; сотрудники могут предлагать развитие новых направлений, в то время как государственное задание ограничивает деятельность; отдельные бенефициары могут требовать индивидуализированных услуг, в то время как стандартизованный подход требует унификации. Процесс целеполагания в социальном учреждении часто требует поиска компромисса между этими противоположными требованиями.

Оценка эффективности деятельности социальных организаций

Оценка эффективности деятельности социальных организаций является одной из сложнейших задач менеджмента социальной сферы, поскольку деятельность этих организаций, как правило, имеет множественные, нередко несизмеримые цели, и их результаты не поддаются простой количественной оценке. На практике применяется несколько методологических подходов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения [5].

Подход целеполагания – это методологический подход, предполагающий оценку того, насколько организация достигает поставленные перед ней цели – как внутренние цели, определённые самой организацией в соответствии с её миссией, так и формальные цели, предъявляемые грантодателями, государством и другими внешними стейкхолдерами.

Процесс оценки по методу целеполагания включает:

- Формулирование ясных и измеримых целей организации на определённый период.
- Выбор критериев достижения каждой цели.
- Сбор данных о фактическом достижении целей.

- Анализ степени достижения целей (в процентах или баллах).
- Сравнение фактического достижения с плановым.

Контроллинг – это управленческая концепция, интегрирующая планирование, контроль и аналитическую работу для достижения поставленных целей. В контексте оценки эффективности социальных организаций контроллинг предполагает разработку системы количественных и качественных показателей для интегральной (комплексной) оценки эффективности.

Методический подход на основе контроллинга характеризуется:

- Системностью: показатели разработаны таким образом, чтобы охватить все значимые аспекты деятельности организации.
- Разделением показателей на типы: обязательные показатели участвуют в расчёте интегральной оценки эффективности организации в целом; дополнительные показатели используются для выявления проблемных зон и резервов повышения эффективности.
- Интеграцией количественных и качественных показателей: система использует как объективно измеримые показатели (финансовые, статистические), так и субъективно оцениваемые показатели качества.
- Координирующей функцией: контроллинг обеспечивает согласованность информационной системы, системы целей, планово-контрольной системы и процессов организации.

Методический подход на основе контроллинга позволяет менеджменту организации получить комплексное представление об эффективности работы, выявить как сильные стороны, так и проблемные зоны, требующие улучшений.

Метод аппроксимации границы производственных возможностей – это продвинутый экономико-математический подход, применяемый для преодоления трудностей подбора количественных индикаторов при оценке деятельности организаций с несоизмеримыми задачами.

Идея метода основана на концепции границы производственных возможностей — графике, показывающем максимально возможный

выпуск благ при полном и эффективном использовании всех доступных ресурсов. В контексте социальной организации метод предполагает:

- Анализ соотношения затрат и выпуска: организация рассматривается как чёрный ящик, преобразующий входные ресурсы (финансовые, кадровые, материальные) в выходные результаты (услуги, социальные эффекты).
- Построение функции производительности: на основе данных нескольких организаций (или одной организации в разные периоды) определяется, какой максимум результатов возможно достичь при данном объёме ресурсов.
- Оценка относительной эффективности: каждая организация сравнивается с построенной границей; организации, работающие на границе, считаются эффективными; организации, работающие внутри границы, рассматриваются как неэффективные на определённый процент.

Метод аппроксимации границы производственных возможностей позволяет сравнивать организации, работающие в разных сегментах социальной сферы (например, учреждения образования, здравоохранения, социального обслуживания), несмотря на различие их целей и результатов. Однако метод требует значительного объёма данных и математической компетентности для применения.

Интегральный подход предполагает оценку социального воздействия организации на основе трёх групп критериев: стратегического соответствия, потенциального социального воздействия, вероятности достижения целей.

Элементы интегрального подхода:

- Стратегическое соответствие: оценка того, насколько цели и методы организации соответствуют государственным приоритетам, потребностям целевых групп, миссии организации и требованиям доноров.

- Потенциальное социальное воздействие: оценка того, насколько значительным и долгосрочным может быть влияние организации на решение социальной проблемы или улучшение положения целевых групп.
- Вероятность достижения целей: оценка того, имеет ли организация достаточные ресурсы, компетентность и условия для достижения поставленных целей с высокой вероятностью.

Интегральный подход позволяет получить комплексную оценку качества стратегии организации и её вероятности успеха, однако требует участия экспертов для качественной оценки каждого критерия.

Система показателей и индикаторов эффективности в социальных организациях структурирована таким образом, чтобы отразить различные аспекты результатов и воздействия деятельности.

Результативность (Output) — это непосредственные, количественные результаты деятельности организации, отражающие объём выполненной работы. К показателям результативности относятся:

- количество оказанных услуг (консультаций, процедур, часов работы);
- количество охвачённых бенефициаров (лиц, получивших услугу или участвовавших в программе);
- количество проведённых мероприятий (тренинги, семинары, встречи);
- количество произведённого товара (если организация занимается производством);
- количество часов работы волонтёров;
- количество партнёров, вовлечённых в деятельность.

Показатели результативности легко измеряются и часто используются в государственных заданиях и плановой отчётности. Однако они не отражают качество услуг или реальное воздействие на жизнь людей. Организация может выполнить план по объёму услуг, но

оказать низкокачественную помощь, которая не решит проблемы бенефициаров.

Воздействие (Outcome) — это долгосрочные, качественные изменения в жизни целевых групп, которые происходят благодаря деятельности организации, и отражают степень решения или снижения остроты социальной проблемы. К показателям воздействия относятся:

- изменение уровня знаний и навыков бенефициаров;
- изменение поведения, установок, мировоззрения;
- изменение социального и материального положения (повышение доходов, улучшение жилищных условий, трудоустройство);
- улучшение физического и психологического здоровья;
- повышение независимости и самостоятельности;
- улучшение социальных связей и интеграции в общество;
- решение или частичное решение социальной проблемы на уровне целевой группы или общества.

Показатели воздействия сложнее измерять, так как они часто требуют качественных методов исследования (интервью, опросы, фокус-группы, долгосрочное отслеживание). Однако они лучше отражают реальное изменение в жизни людей и истинную эффективность социальной организации.

Финансовая эффективность — это анализ затрат на достижение результатов и оценка рационального использования ресурсов, отражающая соотношение между потраченными средствами и полученными результатами. Показатели финансовой эффективности включают:

- стоимость одной единицы услуги (например, рублей на один день пребывания в учреждении);
- стоимость достижения одного социального результата (например, рублей на одного трудоустроенного человека);
- процент затрат на управление относительно объёма оказанных услуг;

- окупаемость инвестиций в программу;
- снижение издержек при достижении тех же результатов.

Финансовая эффективность имеет особое значение для бюджетных учреждений и организаций, получающих государственное финансирование, так как они должны демонстрировать, что используют бюджетные средства рационально.

Показатели качества – это показатели, отражающие качество оказываемых услуг, удовлетворённость клиентов, профессиональный уровень кадров и соответствие услуг установленным стандартам. К показателям качества относятся:

- уровень удовлетворённости получателей услуг (измеряется через опросы, анкетирование);
- процент жалоб на качество услуг;
- соответствие услуг установленным стандартам (например, ФГОС в образовании, санитарно-эпидемиологические нормы в здравоохранении);
- профессиональный уровень и квалификация персонала (доля сотрудников с необходимым образованием и переподготовкой);
- время ожидания услуги;
- доступность услуг для людей с ограниченными возможностями;
- культура обслуживания и профессионализм сотрудников.

Показатели качества часто измеряются качественными методами (опросы, экспертная оценка), но могут быть переведены в количественные показатели.

Социальная значимость — это показатель, отражающий соответствие деятельности организации решению значимых социальных проблем и потенциальное воздействие на целевые группы. Показатели социальной значимости включают:

- Масштаб социальной проблемы, на которую ориентирована организация (например, число людей, страдающих от проблемы).

- Уязвимость целевой группы (степень остроты потребности в помощи).
- Отсутствие альтернативных источников помощи.
- Потенциальное воздействие на решение проблемы (могут ли результаты организации реально изменить ситуацию).
- Соответствие государственным приоритетам в социальной политике.

Заключение

Исследованная проблематика стратегического менеджмента в социальной сфере демонстрирует необходимость специализированного подхода к управлению организациями, функционирующими в секторе социальных услуг. Ключевое отличие от коммерческого менеджмента заключается в переориентации целеполагания с максимизации прибыли на достижение социального воздействия и улучшение качества жизни целевых групп населения.

Специфика целеполагания в социальных организациях требует применения системного подхода, при котором стратегические цели соотносятся не только с миссией организации, но и с общественными приоритетами, государственной политикой и потребностями потребителей. Использование SMART-критериев, адаптированных к контексту социальной сферы, позволяет обеспечить реалистичность и измеримость целевых показателей.

Оценка эффективности деятельности социальных организаций требует комплексного инструментария, включающего как количественные метрики (уровень охвата целевых групп, доступность услуг, экономическая эффективность), так и качественные показатели (удовлетворенность благополучателей, социальное воздействие, соответствие ценностям организации). Традиционные финансовые показатели дополняются измерением социального результата и долгосрочного воздействия программ.

Практическое применение принципов стратегического менеджмента в социальной сфере требует развития управлеченческой культуры, повышения профессиональной компетентности руководителей и специалистов, а также внедрения инструментов стратегического планирования и мониторинга. Это позволяет социальным организациям повышать эффективность использования ограниченных ресурсов, усиливать результативность своей деятельности и быть более ответственными перед своими стейкхолдерами.

Таким образом, стратегический менеджмент в социальной сфере представляет собой не просто адаптацию коммерческих методов управления, а самостоятельный подход, учитывающий специфику деятельности некоммерческих организаций, многоплановость их целей и необходимость баланса между социальным воздействием и устойчивостью организации.

Список литературы

1. Гусарова Л. В., Пожидаева, Е. А. Методические подходы к анализу эффективности деятельности государственных некоммерческих организаций в системе контроллинга / Современная экономика: проблемы и решения, 2024. № 10. С. 113-130.
2. Борисова Н. А. Методики расчета эффективности деятельности некоммерческих организаций // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2023 Т. 20. № 4 (130). С. 213-218.
3. Видение, Миссия, Ценности и Цели компании / Growth Driver. – Текст : электронный. – URL: <https://growthdriver.pro/videnie-missiya-cennosti-i-czeli-kompanii/> (дата обращения 23.11.2025).
4. Фельдман И. А. Учет расходов НКО и ее имущества с использованием специального порядка : статья // Клерк.ру : профессиональный портал. – URL: <https://www.klerk.ru/buh/articles/21246/> (дата обращения 24.11.2025).

5. Тарханова Е. Г. Оценка социально-экономической эффективности деятельности некоммерческих организаций / диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук : специальность 08.00.05 / Иркутск, 2012. – 192 с.

© Белогруд И.Н.

Глава 11.

ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КООПЕРАЦИИ РОССИЙСКИХ ДИЗАЙН-ЦЕНТРОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ И КИТАЙСКИХ ФАБРИК- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Музалевский Ярослав Юрьевич

аспирант кафедры менеджмента

Московский международный университет

Прокудин Владилен Андреевич

доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента

Московский международный университет

Аннотация: Цель главы — разработка управляемой модели кооперации российских дизайн-центров и китайских фабрик. В работе использованы методы системного и сравнительного анализа, а также экспертные оценки текущего состояния рынка микроэлектроники. Проанализированы состояние отрасли, возможности партнеров и санкционные барьеры. Авторами предложена многоуровневая структура управления (межгосударственный, отраслевой, корпоративный, проектный уровни). Особое внимание уделено вопросам минимизации рисков вторичных санкций и защите интеллектуальной собственности в совместных проектах. Разработаны организационные, финансовые и правовые механизмы реализации модели, а также критерии оценки ее эффективности. Результаты исследования могут быть использованы государственными органами при формировании стратегий технологического суверенитета.

Ключевые слова: микроэлектроника, дизайн-центры, полупроводниковое производство, управляемая модель, санкционные ограничения

чения, технологический суверенитет, российско-китайское сотрудничество, интеллектуальная собственность.

FORMATION OF A MANAGEMENT MODEL FOR COOPERATION BETWEEN RUSSIAN IC DESIGN CENTERS AND CHINESE MANUFACTURERS UNDER SANCTIONS

**Muzalevsky Yaroslav Yurievich
Prokudin Vladilen Andreevich**

Abstract: The purpose of the chapter is to develop a management model for cooperation between Russian design centers and Chinese factories. The study utilizes systemic and comparative analysis methods to assess the industry state and sanctions barriers. The authors propose a multi-level management structure (interstate, sectoral, corporate, and project levels) and develop organizational, financial, and legal mechanisms for its implementation. Special attention is given to minimizing secondary sanctions risks and protecting intellectual property in joint projects. The results include effectiveness criteria and can be applied by government bodies to strengthen technological sovereignty.

Key words: microelectronics, design centers, semiconductor manufacturing, management model, sanctions, technological sovereignty, Russian-Chinese cooperation, intellectual property.

1. Теоретические основы кооперации в микроэлектронной отрасли в условиях санкций

1.1. Концептуальные подходы к исследованию кооперации в микроэлектронике

Микроэлектроника занимает стратегическое место в современной мировой экономике, определяя уровень технологического развития и степень независимости государств. Особое значение имеют электронные интегральные схемы (ТН ВЭД 8542) и оборудование для их

производства (ТН ВЭД 8486), которые формируют ядро технологического суверенитета. Для России вопросы доступа к современным микроэлектронным компонентам приобрели особую актуальность после 2022 года, когда под воздействием новых санкционных пакетов был существенно ограничен экспорт полупроводников.

По мнению Д.В. Сиротина, развитие российской микроэлектроники требует комплексного подхода, включающего как государственную поддержку, так и международное кооперационное взаимодействие с дружественными странами [10, с. 65]. Э.А. Манкевич подчеркивает необходимость формирования синергетических эффектов от взаимодействия российских разработчиков и китайских производственных мощностей [6, с. 32].

В условиях нарастающей конкуренции за технологическое лидерство научно-техническое развитие приобретает стратегическое измерение. Как отмечает В.Д. Полухина, санкции и экспортный контроль приобрели устойчивый институциональный характер, формируя новую форму принуждения без применения силы [9, с. 45]. Это трансформирует глобальные цепочки создания стоимости, заставляя страны искать альтернативные пути развития.

1.2. Институциональная база российско-китайского сотрудничества в микроэлектронике

Российско-китайское научно-техническое сотрудничество в области микроэлектроники строится на основе межправительственного соглашения о научно-техническом сотрудничестве от 18 декабря 1992 года и протокола о принципах охраны и распределения прав на интеллектуальную собственность от 25 февраля 1999 года. В рамках Российско-Китайской подкомиссии по научно-техническому сотрудничеству проводятся ежегодные заседания.

С 2014 года в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России» было поддержано 57 проектов

с участием научно-исследовательских организаций и университетов Китая. Российская научно-техническая политика перешла к мобилизационному формату после 2022 года, сделав акцент на импортозамещении и восстановлении технологических компетенций [1, с. 77].

Важную роль в развитии кооперации играет защита интеллектуальной собственности. Распределение прав на результаты интеллектуальной деятельности является одним из ключевых вопросов при организации совместных проектов между российскими и китайскими предприятиями [13, с. 3].

1.3. Глобальный опыт кооперации в микроэлектронной отрасли

Анализ мирового опыта показывает, что успешное развитие микроэлектронной отрасли возможно при сочетании государственной поддержки и международной кооперации. Южная Корея смогла нарастить свой инновационный потенциал за счет постепенного снижения зависимости от импорта и регулярных инвестиций в научный задел страны.

Китай активизировал усилия по достижению технологической независимости в стратегически важной отрасли микроэлектроники. Начиная с 2019 года, китайское правительство поставило цель добиться 100% импортозамещения в области производства полупроводников и микросхем к 2025 году. На реализацию соответствующих программ было выделено значительное финансирование [12, с. 1799].

Опыт Huawei демонстрирует успешную адаптацию к санкционным ограничениям. Компания в 2024 году направила на НИОКР 22,4% своей выручки, что составило 20,6 миллиарда долларов [8, с. 4].

2. Методология и текущее состояние микроэлектронной отрасли в условиях санкций

2.1. Методологические подходы к исследованию

В исследовании применяется комплексный методологический подход, включающий сравнительный политico-экономический анализ опыта СССР, Южной Кореи, Китая; контент-анализ нормативных

документов; анализ статистических данных и экспертный анализ. Методология основана на принципах системного подхода, позволяющего рассматривать кооперацию как многоуровневую управлеченческую систему.

2.2. Влияние санкций на российскую микроэлектронную отрасль

Анализ, проведенный И.Е. Опютиным, показывает, что в результате санкционных ограничений произошло существенное перераспределение торговых потоков в сторону азиатских стран, прежде всего Китая. Доля импорта по коду ТН ВЭД 8542 из Европы и США сократилась с более чем 34% в 2021 году до порядка 5% в 2023 году [7, с. 1792].

Таблица 1
Динамика импорта микроэлектронных компонентов в Россию (2021-2023 гг.)

Регион	Доля импорта 2021, %	Доля импорта 2023, %
Европа + США	34+	~5
Азия (Китай, Малайзия)	~60	~90
Прочие	~6	~5

Источник: составлено авторами на основе [7, с. 1792]

Особенно серьезное влияние санкций оказали на оборудование для производства полупроводников (ТН ВЭД 8486). Объем импорта этого оборудования сократился с 55 млн долл. США в 2021 году до 8 млн долл. в 2023 году (сокращение более чем на 85%) [7, с. 1794]. Это связано не только с санкционными мерами, но и с прекращением сервисной поддержки и поставок запчастей.

В условиях санкционного давления российская микроэлектронная отрасль переживает структурную трансформацию цепочек снабжения. Как отмечают исследователи, цифровой суверенитет формируется как целостная государственная стратегия, направленная на исключение

зависимости от внешних ИКТ-платформ и стимулирование локальных НИОКР [2, с. 124].

2.3. Возможности китайско-российской кооперации в микроэлектронике

Санкции 2022 года лишили российские дизайн-центры возможности производить разработанные чипы на передовых технологических процессах фабрик TSMC, Samsung и других ведущих производителей. В этих условиях кооперация с китайскими партнерами представляет собой одно из наиболее перспективных направлений импортозамещения.

По мнению Э.В. Кириченко, американские меры позволяют блокировать поставки даже со стороны третьих стран, если в цепочке производства задействованы американские технологии [5, с. 85]. Однако китайские компании имеют опыт преодоления ограничений и могут предложить механизмы минимизации рисков, связанных с вторичными санкциями.

Китайская полупроводниковая промышленность демонстрирует устойчивый рост, поддерживаемый масштабными государственными программами финансирования. Объем рынка фотонных интегральных схем оценивался в 14,6 млрд долл. США в 2024 году и будет расти со среднегодовым темпом 20,6% [8, с. 3]. Это создает благоприятные предпосылки для кооперации с Россией.

3. Российские дизайн-центры интегральных схем: современное состояние и кооперационный потенциал в условиях санкций

3.1. Текущее состояние российских дизайн-центров

Российские дизайн-центры интегральных схем представляют собой ключевое звено в цепочке создания стоимости отечественной микроэлектроники. Несмотря на санкционное давление, они сохранили значительный потенциал для разработки конкурентоспособных решений. В условиях ограничения доступа к передовым производственным мощностям TSMC и другим ведущим фабрикам, российские компании вынуждены искать альтернативные пути реализации своих проектов.

Среди наиболее значимых российских дизайн-центров можно выделить МЦСТ (разработчик процессоров «Эльбрус»), «Байкал Электроникс» (энергоэффективные процессоры ARM), НПЦ «Элвис» (решения для критических применений) и АО «НИИЭТ» (собственные производственные мощности для корпусирования микросхем).

3.2. Влияние санкций на деятельность дизайн-центров

Введение санкций в феврале 2022 года оказало существенное влияние на деятельность российских дизайн-центров, создав ряд серьезных вызовов. Российские дизайн-центры лишились возможности производить разработанные чипы на передовых технологических процессах фабрик TSMC, Samsung и других ведущих производителей.

Сложности с получением лицензий на использование зарубежных архитектур и IP-блоков, а также проблемы с приобретением современного оборудования для проектирования существенно осложнили деятельность. Однако российские дизайн-центры продолжают работу и адаптируют свою деятельность к новым условиям. Государственная поддержка играет ключевую роль в этом процессе [11, с. 11].

3.3. Потенциал для международной кооперации с китайскими партнерами

Российские дизайн-центры обладают уникальными компетенциями, которые могут представлять интерес для китайских партнеров: оригинальные процессорные архитектуры («Эльбрус», SPARC), не зависящие от западных технологий; опыт создания радиационно-стойкой электроники для космических применений; разработки в области нейроморфных процессоров и компетенции в области фотонных интегральных схем.

Для преодоления технологической зависимости необходимо формировать синергетические эффекты от взаимодействия российских разработчиков и китайских производственных мощностей [6, с. 33]. Технологическое сдерживание со стороны западных стран стимулирует развитие альтернативных технологических экосистем [9, с. 49].

4. Китайские фабрики-производители чипов: возможности для кооперации с российскими дизайн-центрами

4.1. Современное состояние китайской полупроводниковой промышленности

Китайская полупроводниковая промышленность представляет собой динамично развивающийся сектор, обладающий значительным потенциалом для кооперации с российскими дизайн-центрами. Несмотря на собственные вызовы, связанные с ограничениями со стороны США, китайские производители имеют необходимые компетенции и производственные мощности для реализации совместных проектов.

Китайские производители полупроводников демонстрируют устойчивый рост, поддерживаемый масштабными государственными программами финансирования и стимулирования. Государственная поддержка играет ключевую роль в развитии китайской полупроводниковой промышленности. Китайские программы субсидирования включают льготы для компаний, занимающихся НИОКР, а также создание национальных полупроводниковых фондов.

В условиях торговых войн и санкций Китай активизировал усилия по достижению технологической независимости в стратегически важной отрасли микроэлектроники. Эта ситуация создает благоприятные предпосылки для кооперации с Россией, которая также стремится преодолеть технологическую зависимость от западных стран.

4.2. Ключевые игроки китайского рынка и их специализация

Среди китайских производителей полупроводников можно выделить несколько компаний, представляющих наибольший интерес для кооперации с российскими дизайн-центрами: SMIC (крупнейшая китайская полупроводниковая производственная компания), Yangtze Memory Technologies (специализируется на производстве памяти NAND Flash), HiSilicon (проектирование интегральных схем) и CXMT (развивает производство памяти DRAM).

4.3. Потенциал для кооперации с российскими дизайн-центрами

Китайские производители обладают рядом преимуществ, которые делают их привлекательными партнерами для российских дизайн-центров: доступ к современным производственным процессам, гибкость и готовность к работе в условиях санкций, заинтересованность в доступе к уникальным технологиям, совместимость стратегических интересов.

4.4. Ограничения и риски китайско-российской кооперации

Несмотря на значительный потенциал, кооперация российских дизайн-центров с китайскими производителями сопряжена с рядом рисков и ограничений: угроза вторичных санкций, технологическое отставание китайских производителей, различия в бизнес-культуре и управлеченческих подходах, конкуренция за производственные мощности.

Таблица 2

Основные риски российско-китайской кооперации в микроэлектронике

Категория риска	Описание	Уровень влияния	Методы минимизации
Вторичные санкции	Ограничения США в отношении китайских партнеров	Высокий	Использование технологий без американских компонентов
Технологическое отставание	Отставание китайских фабрик от мировых лидеров на 2—3 поколения	Средний	Фокус на проектах <28 нм
Культурные различия	Различия в бизнес-практиках	Средний	Создание совместных групп
Защита ИС	Риски несанкционированного использования	Высокий	Контрактное регулирование

Источник: составлено авторами

5. Управленческая модель кооперации: структура и механизмы реализации

5.1. Концептуальная основа управленческой модели

По мнению авторов, эффективная управленческая модель кооперации российских дизайн-центров и китайских фабрик-производителей должна строиться на принципах многоуровневого взаимодействия, взаимной выгоды и институциональной поддержки. Модель включает четыре уровня управления: межгосударственный, отраслевой, корпоративный и проектный.

Каждый уровень модели обладает специфическими функциями и механизмами взаимодействия, которые в совокупности обеспечивают устойчивость и эффективность кооперации.

5.2. Механизмы реализации управленческой модели

Для практической реализации модели необходимо задействовать следующие механизмы: организационные (создание совместных координационных центров, формирование рабочих групп, учреждение совместных предприятий), финансовые (создание инвестиционного фонда, государственные гарантии, льготное кредитование), правовые (межправительственные соглашения, типовые контракты, механизм арбитража) и информационные (единая информационная платформа, конференции, программы стажировок).

5.3. Критерии и показатели эффективности модели кооперации

Для оценки эффективности предложенной управленческой модели авторами разработана система критериев и показателей, объединенных в четыре группы: производственные, технологические, экономические и институциональные. Мониторинг показателей должен осуществляться ежегодно с подготовкой аналитических отчетов и корректировкой стратегии кооперации при необходимости.

Таблица 3**Критерии оценки эффективности модели кооперации**

Группа критериев	Показатель	Цель (2027)	Методика
Производственные	Объем производства	≥ 50 млн	Данные производителей
Технологические	Совместные патенты	≥ 20	Патентные ведомства
Экономические	Снижение себестоимости	$\geq 25\%$	Финансовая отчетность
Институциональные	Совместные предприятия	≥ 5	Реестр

Источник: разработано авторами

5.4. Этапы внедрения управленческой модели

Внедрение предложенной управленческой модели должно осуществляться поэтапно: подготовительный (2025-2026 гг.) – подписание соглашений, создание координационных органов; pilotный (2026-2027 гг.) – реализация 3-5 pilotных проектов; масштабирование (2027-2030 гг.) – увеличение количества проектов; устойчивое функционирование (с 2030 г.) - выход на целевые показатели.

Заключение

Проведенное исследование показало, что кооперация российских дизайн-центров интегральных схем и китайских фабрик-производителей в условиях санкционных ограничений представляет собой сложную, но перспективную задачу, требующую системного управленческого подхода.

Основные выводы исследования:

- Санкционное давление привело к радикальной трансформации внешнеэкономических связей России в сфере микроэлектроники: доля импорта из Европы и США сократилась с 34% до 5%, в то время как доля азиатских стран выросла до 90%.

- Российские дизайн-центры сохраняют значительные компетенции в разработке оригинальных процессорных архитектур, радиационно-стойкой электроники и специализированных решений.
- Китайская полупроводниковая промышленность обладает необходимыми производственными мощностями и технологиями (процессы 7-28 нм), достаточными для реализации большинства российских проектов.
- Разработанная авторами многоуровневая управленческая модель кооперации включает четыре взаимосвязанных уровня и комплекс организационных, финансовых, правовых и информационных механизмов реализации.
- Предложенная система критериев оценки эффективности позволяет осуществлять мониторинг и корректировку кооперации.

Научная новизна исследования заключается в разработке комплексной управленческой модели кооперации, адаптированной к специфическим условиям санкционных ограничений, включающей формализованную структуру уровней управления, конкретные механизмы взаимодействия и измеримые критерии эффективности.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования предложенной модели и механизмов российскими дизайн-центрами, государственными органами и отраслевыми ассоциациями при выстраивании кооперации с китайскими партнерами.

Перспективы дальнейших исследований связаны с углубленным изучением правовых механизмов защиты интеллектуальной собственности, разработкой процедур минимизации рисков вторичных санкций, апробацией предложенной модели на практике и исследованием возможностей расширения кооперации на другие дружественные страны.

Список литературы

1. Васильев А.А., Беседина Е.С. Научно-техническая политика России по противодействию санкциям: в поисках стратегии / Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 3. С. 71-85.
2. Володенков С.В., Воронов А.С., Леонтьева Л.С., Сухарева М. Цифровой суверенитет современного государства в условиях технологических трансформаций / Полилог. 2024. № 2. С. 123-135.
3. Зеленский А.А., Морозкин М.С., Грибков А.А. Обзор полупроводниковой промышленности в мире и России: производство и оборудование / Известия высших учебных заведений. Электроника. 2021. Т. 26. № 6. С. 468-480.
4. Ильина С.А. Рынок полупроводников: глобальная цепочка создания стоимости и динамика в условиях кризиса / Вестник Института экономики Российской академии наук. 2022. № 3. С. 112-125.
5. Кириченко Э.В. Система экспортного контроля США над продукцией двойного назначения / Международная экономика. 2023. № 3. С. 74-88.
6. Манкевич Э.А. Стратегии импортозамещения в микроэлектронной промышленности России / Радиопромышленность. 2021. № 2. С. 30-35.
7. Опютин И.Е. Трансформация внешнеэкономических связей России в сфере микроэлектроники под санкционным давлением: анализ поставок по ТН ВЭД 8542 и 8486 до и после 2022 года / Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. № 3. С. 1788-1810.
8. Оу Даши. Huawei: стратегии управления глобальным рынком и инновационный маркетинг / Экономика и управление. 2024. № 4. С. 45-58.
9. Полухина В.Д. Технологическое сдерживание в международной политике: санкции, экспортный контроль и борьба за рынки / Международные отношения. 2025. № 2.

10. Сиротин Д.В. Развитие интеллектуального капитала российской полупроводниковой промышленности / Эпомен. 2022. № 67. С. 60-77.
11. Ткачев И. Пять отраслей, в которых будет сложнее всего заместить импорт / РБК Тренды. 2022. 13 июля. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/62cee0039a7947a572ab50c1> (дата обращения 20.01.2025).
12. Устюжанина Е.В., Новикова Е.С. Проблемы импортозамещения и пути их решения в условиях санкционного давления / Креативная экономика. 2023. Т. 17. № 5. С. 1785-1806.
13. Юдина С.М., Губарь Д.С. Конструкторская документация на технические средства в системе прав на результаты интеллектуальной деятельности / Научные труды Вольного экономического общества России. 2023. Т. 218, № 3. С. 3-10.
14. Khan S.M., Mann A., Peterson D. The Semiconductor Supply Chain: Assessing National Competitiveness / Center for Security and Emerging Technology. January 2021. 29 p.

© Музалевский Я.Ю., Прокудин В.А., 2025

Глава 12.

К ВОПРОСУ ОБ ОСПАРИВАНИИ СДЕЛОК ДОЛЖНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОСНОВАНИЯМ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМ ГЛАВОЙ III.1 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВЕ)»

Тихонова Виктория Владимировна

Общество с ограниченной ответственностью
«Консалтинг и антикризисное управление»

Сторожева Анна Николаевна

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
агарный университет»

Дадаян Елена Владимировна

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
агарный университет»

Аннотация: В настоящей работе авторы предложат алгоритм, позволяющий понять процедуру оспаривания сделок должника по специальным основаниям, предусмотренным главой III.1 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)». Представляется, что при изучении обучающимися в вузе курса «Гражданское право» или спецкурсов по банкротному законодательству, технологиям оспаривания сделок по банкротному законодательству не уделяется должного внимания.

Ключевые слова: алгоритм, процедура оспаривания сделок, банкротное законодательство, образовательные технологии.

**USING EDUCATIONAL TECHNOLOGIES
IN STUDYING THE ISSUE OF CHALLENGING DEBTOR'S
TRANSACTIONS ON SPECIAL GROUNDS PROVIDED
FOR IN CHAPTER III.1 OF THE FEDERAL LAW
«ON INSOLVENCY (BANKRUPTCY)»**

Tikhonova Victoria Vladimirovna

Storozheva Anna Nikolaevna

Dadayan Elena Vladimirovna

Abstract: In this paper, the authors propose an algorithm for understanding the procedure for challenging debtor transactions on the special grounds provided for in Chapter III.1 of the Federal Law «On Insolvency (Bankruptcy)». It appears that when university students study the «Civil Law» course or specialized courses on bankruptcy law, the techniques for challenging transactions under bankruptcy law are not given due attention.

Key words: algorithm, transaction challenge procedure, bankruptcy law, educational technologies.

Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (далее по тексту Закон о банкротстве) является одним из самых сложных и объемных для изучения в российской правовой системе.

Закон о банкротстве регулирует все стадии банкротного процесса, которые имеют свои цели и задачи, постоянно дополняется и изменяется. Отсюда, чтобы разобраться в отдельных институтах Закона о банкротстве и правильно применять их на практике, необходимо обладать системными знаниями в области гражданского права,

арбитражного процессуального права, уголовного права, налогового права, административного права.

В настоящей работе рассмотрим алгоритм, позволяющий понять процедуру оспаривания сделок должника по специальным основаниям, предусмотренным главой III.1 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)».

Правовой режим недействительности сделок в деле о банкротстве характеризуется наличием специальных составов, детально регламентированных в главе III.1 Федерального закона № 127-ФЗ от 26.10.2002 «О несостоятельности (банкротстве)» [1].

Обратим внимание, что в общегражданском смысле недействительность сделки обусловлена пороками воли или формы, то в банкротстве ключевым критерием становятся негативные экономические последствия для конкурсной массы. Данный вывод подтверждается устойчивой судебной практикой, рассматривающей сделку через призму нарушения принципа равенства кредиторов [3, 4]. Система специальных оснований, закрепленная в статьях 61.2 – 61.4 Закона о банкротстве, представляет собой сложный механизм, требующий детального анализа каждого элемента состава.

Законодатель в статье 61.2 устанавливает два самостоятельных состава подозрительных сделок, объединенных общим признаком – причинением вреда имущественным правам кредиторов, но различающихся по своим юридическим элементам. Структура и условия применения этих составов наглядно представлены на рисунке 1.

Отметим, что использование схем для изучения и понимания структурных связей и элементов совершенных должником сделок является важным аналитическим инструментом не только для обучающихся, но и для специалистов в сфере банкротного законодательства.

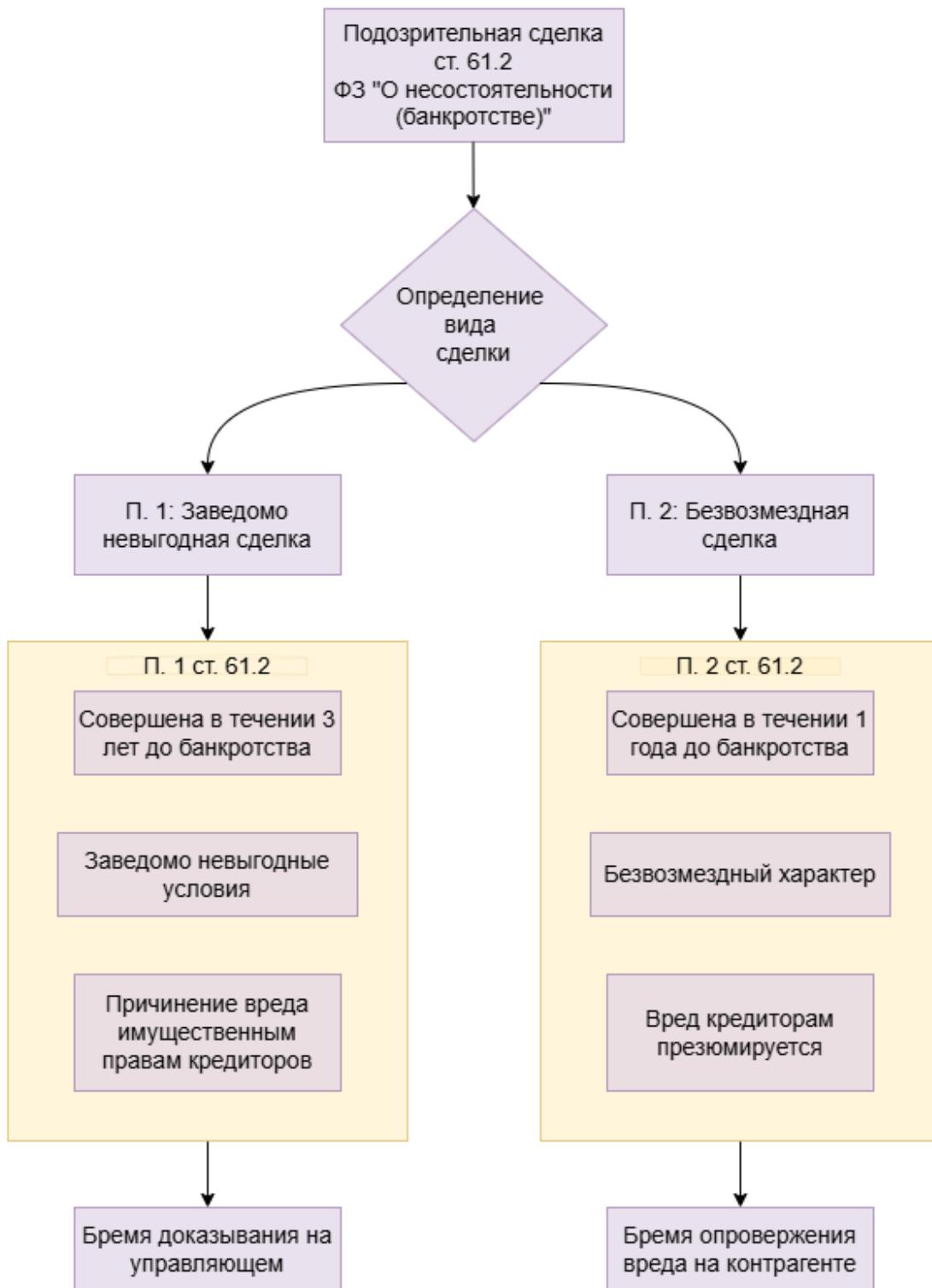


Рис. 1. Юридический состав подозрительной сделки по основаниям, предусмотренным ст. 61.2 Закона о банкротстве

Далее прокомментируем представленную схему.

В левой части рисунка 1, пункт 1 статьи 61.2 Закона о банкротстве предусматривает возможность оспаривания сделки, совершенной в течение трех лет до принятия заявления о банкротстве, если она совершена с заведомой невыгодностью для должника и причинила вред имущественным правам кредиторов. Данный состав является сложным, поскольку требует установления целого ряда взаимосвязанных условий.

Во-первых, предполагается условие «заведомой невыгодности». Законодатель не раскрывает данное понятие, оставляя его на усмотрение суда. Сложившаяся судебная практика исходит из того, что «заведомость» (т.е. осознание сторонами неадекватности встречного предоставления) может быть доказана как через субъективное знание, так и через объективные обстоятельства, которые должны были это знание обеспечить.

Яркой иллюстрацией данного подхода является дело №А56-84832/2016, в рамках которого арбитражный управляющий оспаривал договор купли-продажи квартиры, заключенный должником.

Суд согласился с доводами арбитражного управляющего, указав на то, что реализация имущества по заниженной стоимости при наличии у должника неисполненных обязательств перед другими кредиторами, является классическим признаком заведомой невыгодности сделки [4].

При этом сам по себе факт отклонения цены от рыночной не является безусловным доказательством «заведомости», однако в совокупности с иными обстоятельствами (спешность совершения сделки, отсутствие деловой цели) формирует убеждение суда о том, что данный признак имеет место быть.

Во-вторых, условие «причинения вреда». Так, вред имущественным правам кредиторов презюмируется, если сделка совершена в период неплатежеспособности или недостаточности имущества должника. Данные обстоятельства могут быть установлены как на дату совершения сделки, так и на дату возбуждения дела о банкротстве. Бремя опровержения указанной презумпции лежит на

стороне, против которой заявлено требование. Это создает серьезное процессуальное преимущество для арбитражного управляющего.

Пункт 2 статьи 61.2 Закона о банкротстве регулирует оспаривание безвозмездных сделок. Признаки оспоримости по данному основанию представлены в правой части рисунка 1. В отличие от предыдущего состава, здесь законодатель устанавливает более простую конструкцию. Для оспаривания достаточно доказать:

- 1) безвозмездный характер сделки;
- 2) ее совершение в течение одного года до принятия заявления о банкротстве.

При этом вред кредиторам презюмируется. Такой подход обусловлен повышенной опасностью безвозмездного отчуждения активов в преддверии банкротства. На практике к безвозмездным сделкам приравниваются не только дарение, но и прощение долга, внесение имущества в уставный капитал другой организации без адекватного увеличения прав должника, а также иные действия, ведущие к уменьшению активов без компенсации.

В качестве примера сделки, совершенной с целью вывода активов, можно привести дело №А60-52847/2015, где суд признал недействительными сделки по отчуждению имущества по заниженной цене, установив, что истинной целью должника было сохранение контроля над активами при уклонении от обращения на них взыскания.

Суд квалифицировал как единую схему вывода активов последующее внесение подаренного имущества в уставные капиталы других обществ. Это, безусловно, свидетельствует о комплексном подходе к оценке всей цепочки сделок, а не ее отдельного звена [5].

Данный судебный акт наглядно демонстрирует, как суды устанавливают не формальные признаки, а фактическую направленность действий должника на причинение вреда кредиторам. При этом, как

показывает судебная практика, суды при квалификации сделки как безвозмездной исходят из ее экономической сути, а не формального наименования.

Далее рассмотрим правовую природу сделок с предпочтением (статья 61.3). Сделки с предпочтением существенно отличаются от подозрительных сделок. При анализе сделок с предпочтением следует обращать внимание, что в таких сделках ключевым является не экономическая невыгодность сделки, а нарушение принципа равенства (паритета) кредиторов.

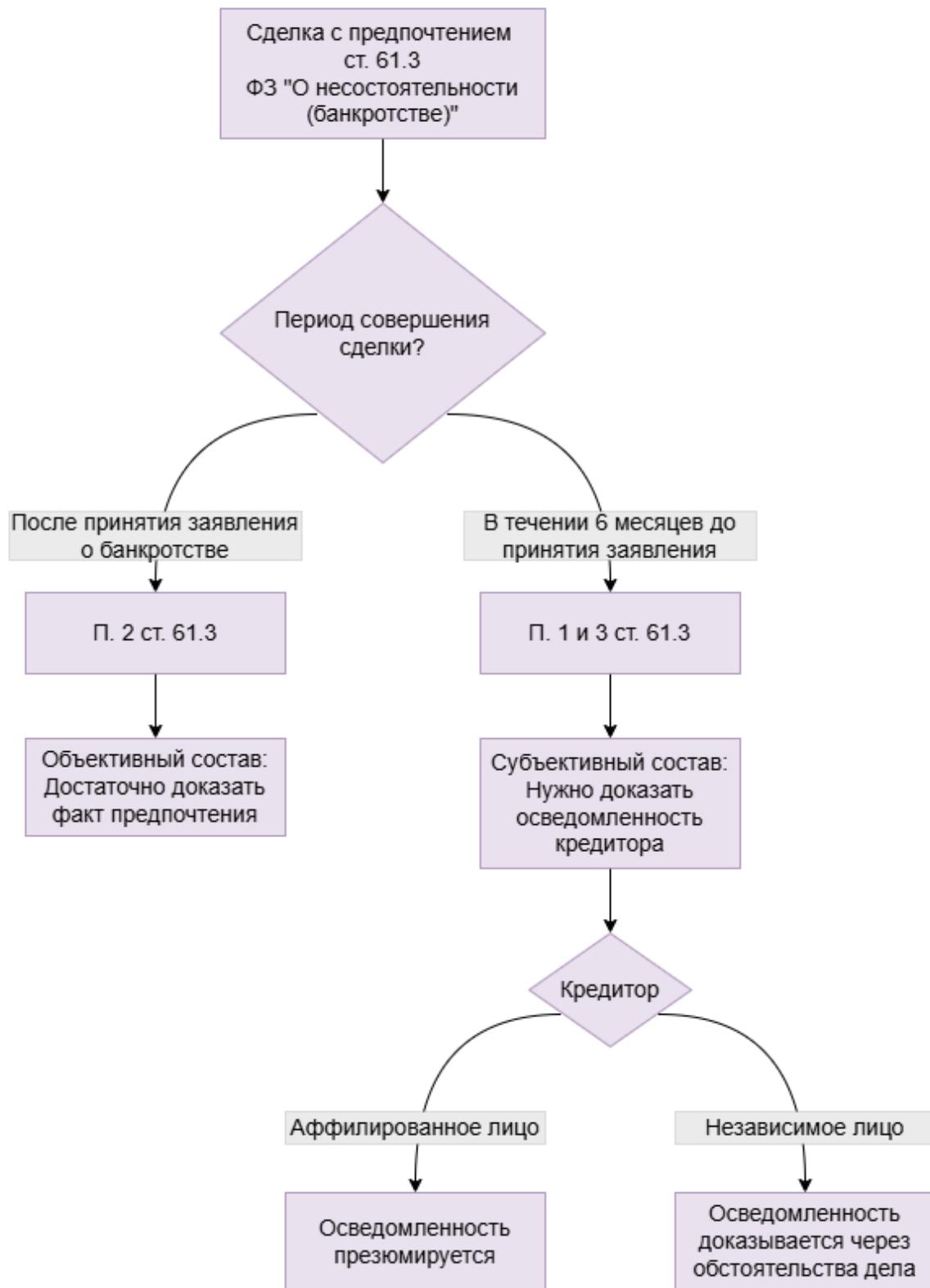
Сделка с предпочтением – это удовлетворение требований одних кредиторов в ущерб другим, находящимся в равном с ними положении.

Законодатель устанавливает сложную систему условий оспаривания, дифференцированную в зависимости от момента совершения сделки и статуса кредитора.

Весьма важным для квалификации сделок с предпочтением является установление временного периода ее совершения. Именно установление временного периода совершения такой сделки напрямую влияет на распределение бремени доказывания, как показано на рисунке 2 (рис. 2).

При оспаривании сделок, совершенных после принятия заявления о банкротстве (пункт 2 статьи 61.3) достаточно доказать сам факт оказания предпочтения. Осведомленность кредитора в данном случае значения не имеет, поскольку с момента принятия заявления о несостоятельности (банкротстве) вводится процедура наблюдения, и все кредиторы предполагаются осведомленными о начале процесса несостоятельности.

При рассмотрении возможности оспаривания сделок, совершенных в более ранние периоды (пункты 1 и 3 статьи 61.3) законодатель вводит дополнительное условие – осведомленность кредитора.



**Рис. 2. Влияние периода совершения сделки на условия ее
оспаривания по основаниям, предусмотренным
ст. 61.3 Закона о банкротстве**

В соответствии с пунктом 3 статьи 61.3, сделка, совершенная в течение шести месяцев до принятия заявления, может быть оспорена, если кредитору было известно о признаках неплатежеспособности или недостаточности имущества должника.

Это создает «субъективный» состав оспаривания. Проблема доказывания «осведомленности» является одной из самых дискуссионных в судебной практике.

Суды выработали систему презумпций. Например, осведомленность презюмируется для аффилированных лиц и лиц, осуществляющих контроль над должником. Для независимых контрагентов осведомленность может быть выведена из обстоятельств дела: длительной просрочки должника по обязательствам, наличия исполнительных производств, публикаций в СМИ о его финансовых трудностях и т.д.

Так, в деле № А50-17155/2017 суд отказал в оспаривании, указав, что аффилированность сама по себе не доказывает осведомленность, а реальность хозяйственных отношений была подтверждена [6].

В то же время, в деле № А76-13893/2020 суд, напротив, признал сделки мнимыми и направленными на вывод активов, несмотря на их внешнее соответствие закону [7]. Данное противоречие наглядно демонстрирует высокий уровень судебного усмотрения при оценке субъективного критерия осведомленности. Однако единый формализованный перечень таких обстоятельств отсутствует, что порождает правовую неопределенность.

Следует особо отметить проблему, возникающую при оспаривании сделок с предпочтением в пользу независимых кредиторов.

Как показывает анализ судебной практики, даже при наличии формальных признаков осведомленности (например, публикации в СМИ), суды зачастую требуют от арбитражного управляющего доказывания прямой осведомленности конкретного кредитора, что на практике является практически невыполнимой задачей. Данный подход фактически создает «иммунитет» для независимых кредиторов, получивших удовлетворение в ущерб другим, в период нарастания

финансового кризиса должника. Представляется, что это обстоятельство сводит на нет профилактическую функцию статьи 61.3 Закона о банкротстве и требует пересмотра через закрепление в законе объективных критериев осведомленности, наличие которых смещало бы бремя доказывания на получившее удовлетворение лицо.

Для целей всестороннего анализа представляется целесообразным классифицировать специальные основания оспаривания, закрепленные в главе III.1 Закона о банкротстве, по некоторым критериям.

Предложенная классификация специальных оснований оспаривания наглядно демонстрирует дуализм правового регулирования в зависимости от характера противоправности и распределения бремени доказывания, что отражено в таблице 1.

Во-первых, по характеру противоправности можно выделить:

– Сделки, противоправные в силу своего содержания (субстанции): к ним относятся сделки, которые изначально нарушают баланс интересов кредиторов в силу своих условий. Это, прежде всего, подозрительные сделки по ст. 61.2 Закона (заведомо невыгодные и безвозмездные), где порок заключен в самом характере встречного предоставления.

– Сделки, противоправные в силу своих последствий (нарушения паритета): это сделки с предпочтением по ст. 61.3 Закона. Их порок проявляется не в условиях, а в результате – в нарушении принципа соразмерности удовлетворения требований кредиторов.

Таблица 1
Сравнительная характеристика специальных оснований оспаривания сделок

Критерий	Подозрительные сделки (ст. 61.2)	Сделки с предпочтением (ст. 61.3)
Характер противоправности	Невыгодное содержание сделки (нарушение эквивалентности)	Нарушение паритета кредиторов (нарушение пропорциональности)
Основной охраняемый интерес	Целостность и сохранность конкурсной массы	Принцип равенства кредиторов
Ключевое условие оспаривания	Причинение вреда / Заведомо невыгодные условия	Осведомленность кредитора (для сделок в 6-месячный период)

Продолжение таблицы 1

Распределение бремени доказывания	Комбинированное (презумпции + активное доказывание)	Смещено в пользу управляющего (презумпции для аффилированных лиц)
Степень правовой определенности	Средняя (из-за оценочности понятий)	Низкая (для независимых кредиторов)

Во-вторых, по распределению бремени доказывания основания оспаривания можно разделить на:

- Составы с объективированными презумпциями: где закон прямо устанавливает презумпции, облегчающие позицию истца (например, презумпция вреда для безвозмездных сделок по п. 2 ст. 61.2; презумпция осведомленности для аффилированных лиц по п. 3 ст. 61.3).
- Составы, требующие доказывания субъективных обстоятельств: где управляющий должен активно доказывать такие сложные факты, как «заведомость» невыгодности (п. 1 ст. 61.2) или «осведомленность» независимого кредитора (п. 3 ст. 61.3).

Представляется, что такая классификация позволяет не только систематизировать знания об институте, но и выявить его системные проблемы. Основная проблема заключается в неравномерности распределения правовых рисков. Составы с объективированными презумпциями создают «зону комфорта» для арбитражного управляющего, в то время как составы, требующие доказывания субъективных фактов, остаются зоной высокого судебного усмотрения и правовой неопределенности. Этот системный дисбаланс приводит к возникновению «серой зоны» сделок, которые не могут быть эффективно оспорены в рамках специальных составов, но очевидно нарушают права кредиторов. Именно эта проблема, как убедительно демонстрирует А.А. Карпова, подталкивает арбитражных управляющих к применению ст. 10 и 168 ГК РФ, что ведет к дальнейшей конфликтности и неопределенности в правоприменении [8, с. 140].

Отдельного внимания заслуживают последствия признания сделок недействительными по специальным основаниям.

Основным правовым последствием признания сделок недействительными по специальным основаниям является реституция.

Характерной особенностью является применение реституции в интересах всех кредиторов, а не сторон сделки. Имущество, возвращаемое в конкурсную массу, подлежит распределению в порядке очередности, установленной Законом о банкротстве. Это существенным образом отличает последствия в банкротстве от общегражданских, где реституция по общему правилу носит двусторонний характер.

Более того, как разъяснил Верховный Суд РФ, если возврат полученного по недействительной сделке в натуре невозможен, с виновной стороны может быть взыскана стоимость имущества на момент рассмотрения дела, что обеспечивает пополнение конкурсной массы с учетом инфляции и иных факторов [9].

Такой подход направлен на максимально полное восстановление имущественной массы должника для соразмерного удовлетворения требований кредиторов. Правовое последствие заключается в том, что имущество, возвращенное в конкурсную массу по правилам реституции (ст. 167 ГК РФ, ст. 61.6 Закона о банкротстве), подлежит распределению между всеми кредиторами должника в порядке очередности, установленной статьей 134 Закона о банкротстве. При этом кредитор, у которого было истребовано имущество, не утрачивает своего права требования, которое восстанавливается и включается в реестр для пропорционального удовлетворения в общем порядке.

Проведенный анализ специальных оснований оспаривания сделок в банкротстве позволяет сформулировать следующие выводы:

– Специальные основания оспаривания, закрепленные в статьях 61.2 и 61.3 Закона о банкротстве, образуют сложную, двухуровневую систему, направленную на защиту конкурсной массы от различного рода неправомерных действий должника. Подозрительные сделки (ст. 61.2) нацелены на противодействие прямым формам уменьшения активов (невыгодное или безвозмездное отчуждение), в то время как сделки с предпочтением (ст. 61.3) защищают принцип равенства кредиторов от

скрытых форм нарушения паритета через избирательное исполнение обязательств.

– Существенной особенностью правового регулирования является широкое использование законодателем системы правовых презумпций (презумпция вреда для безвозмездных сделок, презумпция осведомленности для аффилированных лиц), что кардинально меняет распределение бремени доказывания по сравнению с общегражданскими спорами и создает процессуальные преимущества для арбитражного управляющего как лица, ответственного за пополнение конкурсной массы.

– Наиболее проблемными с точки зрения правоприменения являются составы, требующие установления субъективных обстоятельств, таких как «заведомость» невыгодности (п. 1 ст. 61.2) и «осведомленность» независимого кредитора (п. 3 ст. 61.3). Отсутствие в законе и единообразной судебной практике четких, формализованных критериев для их доказывания приводит к высокой степени судебного усмотрения, противоречивости принимаемых решений и, как следствие, к правовой неопределенности для участников гражданского оборота.

Проведенный анализ выявил фундаментальную проблему механизма специального оспаривания: его эффективность обратно пропорциональна сложности доказывания субъективной стороны нарушения. Это создает на практике «серую зону» правонарушений, для борьбы с которой правоприменитель вынужден прибегать к общегражданским основаниям оспаривания, что, в свою очередь, порождает новые риски и коллизии.

Таким образом, эффективность механизма оспаривания сделок по специальным основаниям, предусмотренным статьями 61.2-61.3 Закона о банкротстве, напрямую зависит от степени проработанности и формализации критериев, используемых правоприменителем.

Существующая в настоящее время система при всей ее теоретической обоснованности демонстрирует структурный дисбаланс: она эффективно борется с очевидными и формализуемыми нарушениями (безвозмездное отчуждение, предпочтение аффилированным лицам), но

оставляет значительный простор для судебского усмотрения и, соответственно, зоны правового риска в отношении более сложных случаев, требующих установления субъективной стороны правонарушения. Преодоление этого дисбаланса видится в дальнейшей детализации законодательства и формировании единообразной правоприменительной практики через принятие детализированных разъяснений Верховного Суда РФ, что позволит достичь оптимального соотношения между гибкостью подхода и необходимым уровнем правовой определенности.

При рассмотрении сделок, подлежащих оспариванию в делах о банкротстве, отдельного внимания заслуживают сделки, совершенные в рамках обычной хозяйственной деятельности.

Институт «обычной хозяйственной деятельности» (далее по тексту ОХД), закрепленный в статье 61.4 Закона о банкротстве, выполняет весьма важную функцию защиты стабильности гражданского оборота, ограждая добросовестных контрагентов от риска оспаривания их текущих операций с должником.

Как верно отмечает Т.А. Лазарев, «анализ арбитражных дел показывает, что в большом числе споров ответчики ссылаются на совершение сделки в процессе обычной хозяйственной деятельности, что свидетельствует о ее ключевом значении как защитного механизма» [10, с. 119].

Однако недостаточная ясность законодательного определения и оценочный характер критериев, выработанных судебной практикой, порождают на практике значительные сложности в разграничении правомерных и оспоримых действий. При этом, как подчеркивает Е. Боярская, наличие пробелов в регулировании создает простор для злоупотреблений, когда сделка формально соответствует критериям, но, по сути, наносит вред кредиторам, что требует от судов анализа всей совокупности обстоятельств, а не только формальных признаков [11].

Правовая природа и законодательное определение института ОХД имеют комплексный характер. Как указывает Т.А. Лазарев, легальное закрепление понятия было дано в корпоративном законодательстве,

в связи, с чем для его толкования в целях банкротства следует использовать по аналогии нормы Закона «Об ООО» и Закона «Об АО» [10, с. 120].

Данные законы определяют ОХД через отрицание, понимая под ней любые сделки, заключаемые при осуществлении обществом деятельности, если они не приводят к прекращению деятельности или существенному изменению ее масштабов. В науке, как отмечает Т.А. Лазарев, отсутствует единый подход: В.В. Долинская определяет ОХД как систематическую деятельность, не противоречащую закону и уставу, А.А. Маковская включает в нее сделки, обеспечивающие деятельность юридического лица, также встречается определение как деятельности, осуществляемой обществом регулярно с момента создания [10, с. 120].

Таким образом, можно констатировать отсутствие универсального легального понятия ОХД, что изначально закладывает почву для разнотений в правоприменении.

Важно отметить, что данная правовая неопределенность усугубляет проблему конкуренции общих и специальных оснований оспаривания. В ситуациях, когда сделка формально соответствует критериям ОХД, но имеются признаки злоупотребления правом, арбитражные управляющие вынуждены обращаться к ст. 10 и 168 ГК РФ. Как справедливо отмечает А.И. Конюхова, это создает «лазейку» для обхода сокращенных сроков исковой давности, установленных для оспоримых сделок в банкротстве [12, с. 45]. Логическим продолжением этой проблемы является и потенциальный обход стоимостного порога в 1%, поскольку ст. 10 и 168 ГК РФ не содержат подобного ограничения. Однако, как показывает практика Верховного Суда РФ, для успешного применения ст. 10 и 168 ГК РФ требуются «пороки, выходящие за пределы подозрительной сделки», четкие критерии которых отсутствуют [13], что возвращает нас к ключевой роли судебного толкования критериев ОХД.

Сложившаяся судебная практика, основываясь на разъяснениях Пленума ВАС РФ № 63, выработала систему критериев для отнесения сделки к обычной хозяйственной деятельности.

Основные из данных критериев представлены на рисунке 3.

Анализ рисунка 3 позволяет сделать вывод о комплексном характере проверки: для получения защиты необходимо одновременное соответствие сделки как качественным критериям сущности, так и формальному стоимостному порогу, при этом наличие исключающих обстоятельств блокирует применение статьи 61.4 Закона о банкротстве.

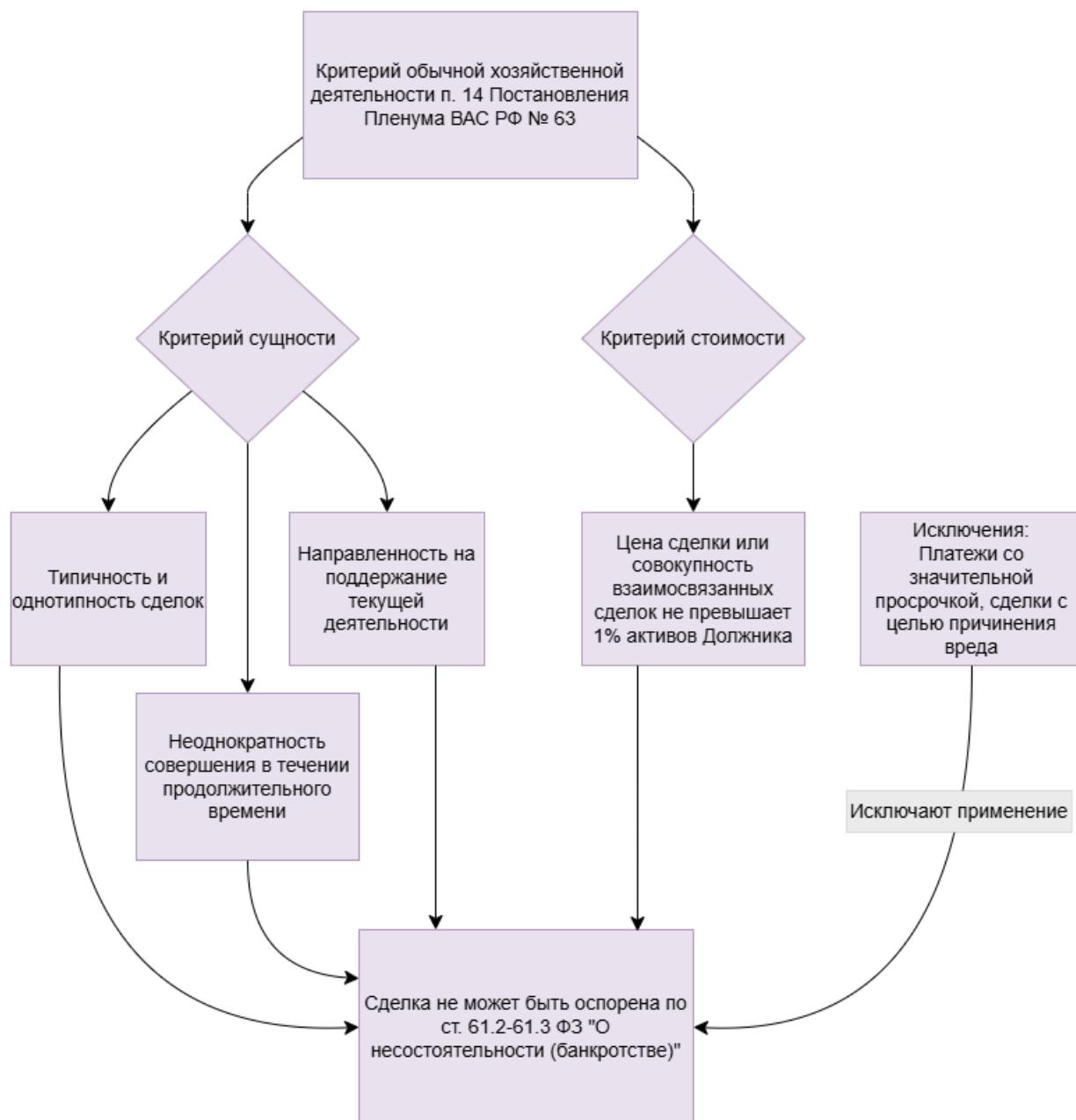


Рис. 3. Система критериев отнесения сделки к обычной хозяйственной деятельности

Одним из наиболее проблемных и дискуссионных аспектов является квалификация сделок с аффилированными лицами. Сложившаяся практика исходит из презумпции осведомленности таких лиц о неплатежеспособности должника, что практически лишает их возможности ссылаться на обычный характер деятельности. Данный подход наглядно иллюстрируется определением Верховного Суда РФ от 13.07.2018 № 309-ЭС18-6827(2) по делу № А60-52847/2015, где сделки по дарению и последующему внесению имущества в уставные капиталы были признаны недействительными, поскольку суд установил единый умысел сторон на вывод активов, несмотря на возможную формальную «обычность» таких операций для хозяйственного общества.

Как отмечает Т.А. Лазарев, на уровне Верховного Суда РФ не удалось найти ни одного дела, где бы данная презумпция была успешно опровергнута, несмотря на активные попытки заинтересованных лиц [10, с. 119]. Такой жесткий подход хотя и направлен на противодействие злоупотреблениям, может приводить к несправедливым последствиям для действительно добросовестных контрагентов, связанных с должником, например, давними деловыми связями.

В качестве контраргумента обратимся к Определению Верховного Суда РФ от 01.06.2021 № 309-ЭС20-11572(3), в котором суд указал, что аффилированность сама по себе не является безусловным основанием для недействительности, если реальность хозяйственных отношений подтверждена. Однако, как верно отмечено в статье Е. Боярской, бремя доказывания добросовестности и реальности сделки в таких случаях ложится на аффилированное лицо, и выполнить это крайне сложно [11].

Обратимся еще к одному вопросу, который вызывает неопределенность, – это вопрос о значительности просрочки платежа. Как справедливо указывается в статье Е. Боярской, судебная практика демонстрирует полное отсутствие единого подхода: значительными признаются просрочки от 7-10 дней до нескольких месяцев [11].

Подтверждением этому служат конкретные примеры.

Так, в Определении Верховного Суда РФ от 14.11.2018 № 309-ЭС18-6827(4) просрочка в три недели была признана значительной [14]. Тогда как в Постановлении арбитражного суда Уральского округа от 20.12.2022 по делу № А71-7963/2019 [15] платежи с просрочкой от пяти дней до одного года были, напротив, признаны соответствующими практике деловых отношений и, следовательно, обычными.

Данный разброс создает непредсказуемость для участников оборота и затрудняет выработку единообразной правоприменительной практики.

В целях приведения судебной практики к единообразию, видится целесообразным законодательное установление опровергимой презумпции в отношении просрочек более 30 дней, что внесет определенность, но сохранит за судом возможность учесть исключительные обстоятельства дела, такие как наличие длительной и стабильной практики взаимоотношений между контрагентами, что, однако, не должно поощрять систематическое нарушение обязательств.

Для наглядного сравнения подходов судов к различным типам операций, часто выступающих предметом спора, ниже представлена таблица 2, которая систематизирует как устоявшиеся, так и противоречивые позиции.

Таблица 2

Анализ судебных подходов к квалификации отдельных видов операций в качестве обычной хозяйственной деятельности

Вид операции/ Сделки	Преобладающий подход судов	Ключевые аргументы и условия	Проблемы квалификации
Платежи по длящимся обязатель- ствам (налоги, комуслуги)	Частичная защита	Защищаются, если соблюдены обычные размер и сроки платежей. Не защищаются, если платеж является следствием принудительного взыскания (безакцептное списание) [16].	Сложность доказывания «обычности» размера и срока при взыскании.

Продолжение таблицы 2

Платежи с просрочкой	Отказ в защите	Наличие значительной (оценочно) просрочки исключает обычный характер. Систематичность просрочек в отношениях сторон, как правило, не принимается во внимание как противоречащая принципу исполнения обязательств.	Отсутствие единого критерия «значительности». Противоречивая практика: от 7 дней до 2 месяцев.
Сделки с аффилированными лицами	Отказ в защите (презумпция)	Действует практически неопровергимая презумпция осведомленности аффилиированного лица, что блокирует применение ст. 61.4 Закона о банкротстве.	Фактическая невозможность опровергнуть презумпцию, даже при наличии объективных доказательств добросовестности.
Сделки, не указанные в основных видах деятельности по ЕГРЮЛ	Противоречивая практика	1 подход: Не являются обычными, если выходят за рамки декларированной деятельности. 2 подход: Являются обычными, если устав предусматривает общую правоспособность и доказана их реальность и деловая цель.	Отсутствие единого подхода. Риск признания необычной новой, но перспективной для должника сделки.

Данные, представленные в таблице 2, наглядно демонстрируют, что наибольший уровень правовой определенности существует в отношении явно противоправных действий (сделки с аффилиированными лицами), в то время как в зоне «пограничных» ситуаций (просрочка, новые виды деятельности) существуют правовая неопределенность и судебное усмотрение, что полностью подтверждает тезис Е. Боярской о пробелах в регулировании [11].

Еще одной латентной проблемой является отсутствие в законе и разъяснениях высших судов четкого ответа на вопрос о том, можно ли отнести к ОХД операции, совершенные в рамках группы лиц.

На практике часто возникает ситуация, когда должник систематически и на обычных условиях совершал сделки с другими компаниями своей холдинговой структуры. Формально такие сделки могут соответствовать всем критериям типичности и не превышать стоимостный порог.

Однако их экономическая суть заключается не во внешнем обороте, а во внутреннем перераспределении ресурсов внутри группы.

Предоставление таким «внутрихолдинговым» сделкам защиты по ст. 61.4 Закона о банкротстве противоречит самой цели института – защите стабильности именно внешнего гражданского оборота.

Следовательно, в отношении них должен применяться повышенный стандарт доказывания, требующий от контрагента подтверждения не только типичности, но и экономической обоснованности и реальности такой операции для деятельности должника как самостоятельного субъекта.

Таким образом, эффективность и справедливость института обычной хозяйственной деятельности напрямую зависят от способности суда в каждом конкретном случае выявлять истинные намерения сторон и экономическую суть операции, не ограничиваясь формальными признаками. Представляется, что для снижения уровня неопределенности и судебного усмотрения необходима дальнейшая детализация разъяснений Верховного Суда РФ, направленная на выработку более четких, хотя и не абсолютных, ориентиров для оценки «пограничных» ситуаций, таких как допустимые временные рамки просрочки или обстоятельства, опровергающие презумпцию осведомленности аффилированных лиц. Это позволит сохранить гибкость подхода, но повысит предсказуемость судебных решений для добросовестных участников оборота.

Не вызывает сомнений, что система специальных оснований оспаривания, регламентированная главой III.1 Закона о банкротстве, представляет собой сложный, двухуровневый механизм защиты интересов кредиторов. Так, при рассмотрении оснований оспаривания подозрительных сделок и сделок с предпочтением, он сочетает в себе материально-правовые составы и специальный процессуальный режим доказывания, основанный на системе правовых презумпций, что кардинально отличает его от общегражданского института недействительности.

В свою очередь, институт обычной хозяйственной деятельности, являясь весьма важным элементом для стабильности гражданского оборота, на настоящий момент в силу своей оценочности и недостаточной формализованности ключевых критериев не в полной мере выполняет свою функцию. Проведенный анализ позволил выявить системные проблемы, отмеченные в доктрине: отсутствие единых подходов к квалификации просрочки, практически неопровергимую презумпцию для аффилированных лиц и противоречивую практику по сделкам, не соответствующим деятельности, указанной в ЕГРЮЛ, что порождает значительные риски для добросовестных контрагентов и широкий простор для судебного усмотрения.

Сравнительный анализ практики применения специальных оснований подозрительных сделок и сделок с предпочтением и исключений из них в виде сделок, совершенных в рамках обычной хозяйственной деятельности, выявил системный дисбаланс. Механизм оспаривания является чрезвычайно эффективным против очевидных и формализуемых нарушений (безвозмездное отчуждение, предпочтение аффилированным лицам), но оставляет значительную зону неопределенности и правовых рисков в отношении более сложных случаев, требующих установления субъективной стороны и оценки экономической сути сделки (невыгодность, осведомленность независимого кредитора, обычность хозяйственной операции). Этот вывод наглядно иллюстрируется данными, систематизированными

в таблице 2, где по «пограничным» сделкам отсутствует единообразная судебная практика.

Таким образом, дальнейшее совершенствование института недействительности сделок в банкротстве видится в направлении его сбалансированного развития, при котором необходимо сочетать сохранение жестких презумпций для борьбы с заведомо недобросовестным поведением с выработкой более четких, детализированных критериев для квалификации «пограничных» сделок, в частности, путем закрепления в разъяснениях Верховного Суда РФ:

- Оправдальной презумпции значительности просрочки (например, для сроков выше 30 дней).
- Примерного перечня обстоятельств, способных опровергнуть презумпцию осведомленности аффилированного лица.
- Критериев «типичности» для сделок, не относящихся к основным видам деятельности по ЕГРЮЛ, но соответствующих общей деятельности должника.

Достижение этого баланса является залогом, как эффективного пополнения конкурсной массы, так и поддержания предсказуемости и стабильности гражданского оборота в целом. В настоящее время механизм оспаривания, будучи разработанным, требует постоянного поиска компромисса между неизбежностью ответственности и защитой добросовестности.

Предложенные в настоящей работе алгоритмы позволяют не только понять процедуру оспаривания сделок должника по специальным основаниям, предусмотренным главой III.1 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)», и увидеть существующие проблемы применения норм, но и предложить конкретные пути для совершенствования законодательства и практики применения при оспаривании сделок по банкротным основаниям.

Список литературы

1. Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «О несостоятельности (банкротстве)» (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.08.2025) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Постановление Пленума ВАС РФ от 23.12.2010 № 63 (ред. от 17.12.2024) «О некоторых вопросах, связанных с применением главы III.1 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Определение Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 16.10.2023 N 308-ЭС20-6795(4) по делу № А32-45311/2017 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 21.09.2018 № Ф07-9201/2018 по делу № А56-84832/2016 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
5. Определение Верховного Суда РФ от 13.07.2018 № 309-ЭС18-6827(2) по делу № А60-52847/2015 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. Определение Верховного Суда РФ от 01.06.2021 № 309-ЭС20-11572(3) по делу № А50-17155/2017 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
7. Определение Верховного Суда РФ от 02.06.2023 № 309-ЭС22-23033(3) по делу № А76-13893/2020 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
8. Карпова А. А. Процессуальная акцентуация порядка исчисления периода оспаривания подозрительных сделок, его правоприменительная эволюция и потребность в изменении правового регулирования // Актуальные проблемы российского права. – 2025. – Т. 20. – № 3(172). – С. 140.

9. Определение Верховного Суда РФ от 13.07.2018 № 309-ЭС18-6827(2) по делу № А60-52847/2015 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

10. Лазарев Т. А. Совершение сделки в рамках обычной хозяйственной деятельности как обстоятельство исключающее возможность признания ее недействительной по ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» // Право и управление. – 2023. – № 11. – С. 119.

11. Боярская Е. Обычная хозяйственная деятельность при оспаривании платежей банкрота // Портал PRO-банкротство [Электронный ресурс].

12. Конюхова А. И. Проблема разграничения общих и специальных оснований оспаривания сделок должника в деле о банкротстве // Научные достижения 2022: гуманитарные и социальные науки: Сборник материалов XI международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 05 декабря 2022 года. Том 3. – Москва: Научно-издательский центр «Империя», 2022. – С. 45.

13. Определение Верховного Суда РФ от 15.02.2023 № 309-ЭС22-28837 по делу № А50-28667/2019 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

14. Определение Верховного Суда РФ от 14.11.2018 № 309-ЭС18-6827(4) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

15. Постановление арбитражного суда Уральского округа от 20.12.2022 по делу № А71-7963/2019// Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

16. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 15.10.2019 № Ф05-1522/2018 по делу № А40-222718/2016 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

© Тихонова В.В., Сторожева А.Н., Дадаян Е.В.

Глава 13.

О ПОРЯДКЕ ИСПОЛНЕНИЯ ТЕКУЩИХ НАЛОГОВЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ БАНКРОТОМ-ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ УПЛАТЫ И ПРОБЕЛЫ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Плыгун Полина Сергеевна

Северо-Кавказский филиал

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет
правосудия им. В.М. Лебедева»

Васильева Евгения Григорьевна

доцент кафедры административного,
финансового права и экономики

Северо-Кавказский филиал

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет
правосудия им. В.М. Лебедева»,

к.ю.н., доцент

Аннотация: В главе рассматриваются проблемы правового регулирования исполнения и прекращения налоговых обязательств юридических лиц в процедурах несостоятельности (банкротства) при последующей ликвидации организации. Особое внимание уделяется ситуации неоконченного налогового периода и судьбе текущих налоговых обязательств после исключения должника из ЕГРЮЛ при отсутствии правопреемства. Анализируются возникающие противоречия между положениями налогового и гражданского законодательства, приводящие к формированию налоговой задолженности, невозможности её взыскания, правомерного списания, при ликвидации организации.

Ключевые слова: банкротство; текущие платежи; реестр требований кредиторов; ликвидация; исключение из ЕГРЮЛ; имущественные налоги; налоговая задолженность; резервирование конкурсной массы.

**ON THE PROCEDURE FOR FULFILLING CURRENT TAX
OBLIGATIONS BY A BANKRUPT ORGANIZATION
DURING LIQUIDATION: PAYMENT PROBLEMS
AND GAPS IN LEGISLATION**

**Plygun Polina Sergeevna
Vasilieva Evgenia Grigoryevna**

Abstract: The chapter examines the problems of legal regulation of the execution and termination of tax obligations of legal entities in insolvency (bankruptcy) proceedings during the subsequent liquidation of the organization. Particular attention is given to situations with an unfinished tax period and the fate of current tax liabilities after the debtor is removed from the Unified State Register of Legal Entities in the absence of legal succession. It analyzes the emerging contradictions between the provisions of tax and civil law that lead to the accumulation of tax debt, the impossibility of its collection, and the lawful write-off of the debt during the liquidation of the organization.

Key words: bankruptcy; current payments; register of creditors' claims; liquidation; exclusion from the Unified State Register of Legal Entities; property taxes; tax arrears; reservation of bankruptcy estate.

В связи с ликвидацией юридическое лицо прекращает своё существование как субъект гражданских и налоговых правоотношений, что предполагает окончательное завершение всех связанных с ним обязательств. На практике прекращение деятельности организации нередко не сопровождается полным и надлежащим завершением всех обязательств, в первую очередь налоговых, что порождает правовую неопределенность. Наиболее остро данная проблема проявляется в процедурах несостоятельности (банкротства), когда возникает вопрос о судьбе текущих обязательств, не исполненных к моменту завершения

процедуры и исключения юридического лица из ЕГРЮЛ в следующем налоговом периоде.

Согласно ст. 25 Гражданскому кодексу РФ (Далее ГК РФ) [1] прекращение юридического лица влечёт утрату им статуса субъекта гражданских правоотношений и, как следствие, невозможность возникновения и исполнения новых прав и обязанностей. Ликвидация означает окончательное прекращение правоспособности организации.

В свою очередь, в соответствии со ст. 65 ГК РФ [1] юридическое лицо признаётся несостоятельным (банкротом) в случае его неспособности удовлетворить требования кредиторов, а порядок, условия и последствия банкротства определяются специальным законодательством. Процедуры банкротства направлены на урегулирование обязательств должника и завершение его деятельности в установленном законом порядке.

В системном толковании указанные нормы свидетельствуют о том, что после завершения процедуры банкротства и исключения юридического лица из ЕГРЮЛ сохранение обязательств при отсутствии субъекта их исполнения противоречит основам гражданского права, что обуславливает необходимость специального правового регулирования судьбы непогашенных текущих обязательств.

В развитие данного вывода следует обратиться к ст. 61 ГК РФ [1], которая раскрывает правовую природу ликвидации юридического лица. В соответствии с данной нормой ликвидация представляет собой прекращение юридического лица без перехода его прав и обязанностей в порядке правопреемства к другим лицам. С момента завершения ликвидации и внесения соответствующей записи в ЕГРЮЛ юридическое лицо считается прекратившим своё существование, что исключает возможность сохранения за ним каких-либо обязательств, в том числе налоговых, не обеспеченных субъектом исполнения.

Установим, что при подаче юридическим лицом заявления о признании его банкротом начинается формирование реестра задолженности. При этом ликвидация должника, призванного банкротом

и обладающего имуществом, осуществляется в рамках конкурсного производства, включающего инвентаризацию и оценку имущества, его реализацию на торгах и распределение вырученных средств между кредиторами в установленной законом очередности. Вместе с тем при ликвидации банкрота возникает ряд правовых проблем, таких как невозможность исполнения текущих налоговых обязательств, утрата статуса налогоплательщика, отсутствие субъекта для зачисления и администрирования платежей, а также невозможность применения мер взыскания или законного списания задолженности.

Однако остаётся нерешённым вопрос о том, что происходит с текущими обязательствами, непогашенными до завершения процедуры банкротства в следующем налоговом периоде, когда юридическое лицо уже будет исключено из реестра ЕГРЮЛ.

Согласно законодательству о несостоятельности (банкротстве), а именно пункту 1 статьи 5 и пункту 2 статьи 134 Федерального закона от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (Далее № 127-ФЗ) [3], текущие платежи – это обязательства, возникшие после принятия арбитражным судом заявления о признании должника банкротом. К ним относятся: денежные обязательства по гражданско-правовым договорам, выплаты работникам (заработка плата, выходные пособия) и обязательные платежи и сборы (налоги, страховые взносы и т.п.).

С учётом правовых позиций, сформулированных Пленумом ВАС РФ в Постановлении от 15 декабря 2004 г. № 29 «О некоторых вопросах практики применения Федерального закона “О несостоятельности (банкротстве)”» (Далее ПП ВАС № 29) [4] по вопросам ликвидации юридических лиц, ликвидация не может рассматриваться как первичный инструмент разрешения корпоративного конфликта. Такой способ допустим лишь в исключительных случаях, когда исчерпаны либо объективно неприменимы иные правовые механизмы регулирования разногласий между участниками, включая исключение участника, добровольный выход участника из состава, изменение структуры

органов управления, избрание иного исполнительного органа или иные предусмотренные законом способы восстановления нормальной деятельности юридического лица.

Почему же эти платежи выделены в отдельную категорию? Такие платежи отличаются от реестровых требований моментом возникновения: реестр включает обязательства, существовавшие на дату подачи заявления о банкротстве, тогда как текущие платежи формируются уже в ходе процедуры и обеспечивают функционирование должника в этот период.

Полагаем, что такие долги не подлежат включению в реестр требований кредиторов и подлежат погашению вне очереди за счёт конкурсной массы, поскольку относятся к текущим платежам, возникшим после принятия заявления о признании должника банкротом (п. 1 ст. 5, п. 1 ст. 134 № 127-ФЗ, п. 1 Постановления Пленума ВАС РФ от 23.07.2009 г. № 63) (Далее ПП ВАС РФ № 63) [3, 6]. Такой правовой режим исключает возможность включения в реестр требований кредиторов и предполагает самостоятельный, приоритетный порядок удовлетворения за счёт конкурсной массы в ходе конкурсного производства.

На практике это правило служит гарантией того, что в ходе процедуры банкротства должник сможет поддерживать минимальный уровень хозяйственной деятельности и выполнять социально значимые обязательства, прежде всего перед работниками и государством. Однако в действующем регулировании остаются пробелы и спорные моменты: не всегда очевидно, в какой момент именно возникает денежное обязательство, как разграничивать текущие платежи и обязательства, подлежащие включению в реестр, а также каким образом учитывать текущие требования при недостаточности конкурсной массы. Указанные вопросы остаются спорными в правоприменении и требуют нормативного уточнения.

Однако на практике часто возникает ситуация, когда юридическое лицо ликвидируется или исключается из ЕГРЮЛ, при этом текущая

задолженность остаётся непогашенной. Формально такие обязательства не прекращаются, поскольку сама по себе ликвидация не влечёт их автоматического списания, что подтверждается и ст. 59 Налоговый кодекс РФ (Далее НК РФ) [2], устанавливающей случаи прекращения обязанности по уплате налога.

Но исполнить такие обязательства фактически невозможно, поскольку ликвидированное лицо утрачивает правоспособность. Возникает правовой тупик: юридическое лицо больше не существует, обязательства продолжают числиться, однако их взыскание невозможно из-за отсутствия субъекта, на которого они должны быть направлены.

Дополнительную сложность представляет ситуация незавершённого налогового периода на момент ликвидации юридического лица. В силу положений ст. 44, 52, 55 и 57 НК РФ [2] налоговая обязанность возникает, исчисляется и подлежит исполнению по итогам соответствующего налогового периода, который во многих случаях завершается уже после исключения организации из ЕГРЮЛ. При этом законодательство не содержит прямого механизма исчисления и уплаты налогов за период, в котором юридическое лицо фактически осуществляло деятельность, но было ликвидировано до окончания налогового периода. В результате возникает ситуация, при которой налоговая обязанность формируется за период, подлежащий налогообложению в следующем календарном году, однако исполнить её уже невозможно ввиду утраты организацией статуса налогоплательщика. Действующее регулирование не предусматривает ни обязанности произвести окончательный расчёт налогов до исключения из реестра, ни специальной процедуры их уплаты в преддверии ликвидации, что усиливает правовую неопределённость и приводит к формированию формальной недоимки, не подлежащей ни взысканию, ни правомерному списанию

Следует учитывать, что в рамках процедур, предусмотренных № 127-ФЗ [3] ликвидация юридического лица при наличии задолженности допускается лишь при соблюдении установленных

законом критериев. В соответствии со ст. 3 указанного закона юридическое лицо признаётся банкротом при наличии просрочки исполнения обязательств свыше трёх месяцев и задолженности в размере более 2 млн рублей. Завершение ликвидационной стадии возможно только после введения одной из процедур банкротства, проведения инвентаризации имущества, осуществления полномочий конкурсным управляющим и реализации имущества должника на торгах для частичного удовлетворения требований кредиторов.

И только после прохождения всех этапов, предусмотренных законом о несостоятельности, юридическое лицо подлежит исключению из ЕГРЮЛ, что позволяет завершить его правовой статус уже с учётом результатов распределения конкурсной массы, оставшихся требований кредиторов и установленных законом последствий, включая невозможность дальнейшего предъявления требований к прекратившему существование субъекту.

Таким образом, текущие платежи в соответствии с законодательством о банкротстве не подлежат списанию в связи с ликвидацией должника. Обязательства, возникшие после возбуждения дела о банкротстве, сохраняют силу, и юридическое лицо несёт ответственность по их исполнению до завершения конкурсного производства, следовательно, задолженность по совокупной обязанности не подлежит к списанию.

Однако в случае завершения ликвидации и исключения банкрота из ЕГРЮЛ в силу положений ст. 17 НК РФ [2] отсутствует налогоплательщик как субъект налоговых правоотношений, к которому могли бы быть предъявлены соответствующие требования, что создаёт фактическую невозможность их принудительного взыскания, совместно с сохраняющимися обязательствами юридического лица.

Следует уточнить, что НК РФ устанавливает в себе ст. 59 [2], предусматривающую возможность признания задолженности безнадёжной к взысканию в случае ликвидации организации или её исключения из ЕГРЮЛ, когда погашение невозможно из-за отсутствия

имущества или невозможности взыскания с учредителей. Однако эта норма охватывает только задолженность, образовавшуюся до завершения ликвидации, и не учитывает текущие обязательные платежи, продолжающие начисляться до момента исключения юридического лица из реестра. В результате возникает правовой пробел: задолженность формируется, но субъект налогообложения прекращает существовать до её исполнения и к моменту окончания формирования налогового периода в связи с отсутствием налогоплательщика.

Особенно остро стоит вопрос по обязательным платежам — имущественных налогов (налог на имущество организаций, земельный налог, транспортный налог и по другим аналогичным сборам). В действующих нормах отсутствует чёткий порядок их погашения оплаты при банке по текущей задолженности уже в период прекращения деятельности юридического лица, если должник уже исключён из ЕГРЮЛ.

С учетом вышеизложенного прекращение деятельности налогоплательщика в результате ликвидации порождает комплекс правовых и фактических коллизий, впоследствии приводящих к проблемам правопреемства, не подлежащих разрешению в рамках действующего правового поля. Ключевой проблемой является в объективной невозможности исполнения обязательств по уплате обязательных платежей за истекшие налоговые периоды, поскольку юридическое лицо, исключённое из ЕГРЮЛ, утрачивает правосубъектность и статус действующего налогоплательщика, а, следовательно, исключается из круга субъектов налоговых правоотношений. Указанное обстоятельство исключает возможность корректного налогового учёта и правомерного зачисления денежных средств в счёт погашения текущей задолженности даже при наличии волеизъявления бывших участников (учредителей) либо иных заинтересованных лиц на её добровольное урегулирование, поскольку с момента государственной регистрации прекращения деятельности отсутствует субъект, на которого могут быть возложены налоговые обязанности, а налоговые органы, в свою очередь, не

обладают правовыми механизмами для принятия и отражения таких платежей на лицевом счёте ликвидированного налогоплательщика.

Параллельно отсутствует законодательно неурегулированный вопрос для резервирования (сохранения) указанной задолженности на будущий период, то есть про него словно забывают. Факт исключения из единого государственного реестра юридических лиц означает полное и окончательное прекращение налоговой правосубъектности и всех вытекающих из неё обязательств. Действующее законодательство не содержит норм, предусматривающих пролонгацию или сохранение налоговой обязанности за ликвидированным субъектом при отсутствии правопреемства. В результате, налоговый орган де-юре фиксирует недоимку на лицевом счёте прекратившего существование плательщика, однако лишён правомочий по её дальнейшему администрированию, взысканию или иному процессуальному разрешению.

Сложившаяся правовая конструкция формирует режим правовой неопределённости, при котором обязательство номинально продолжает числиться в фискальном учёте, будучи лишённым субъекта-исполнителя, и не может быть ни реализовано в рамках принудительного взыскания, ни легализовано через процедуру безнадёжной задолженности и списания. Тем самым такая правовая коллизия характеризуется возникновением «задолженности-призрака»: обязательство формально числится, но не имеет субъекта для исполнения и легального пути для своего прекращения. Данный правовой пробел делает невозможным правовое разрешение вопроса о долгах ликвидированного лица, формируя некую правовую неопределённость.

Вместе с тем у налогового органа отсутствуют правовые основания и для списания такой задолженности: ни НК РФ, ни законодательство о банкротстве не предусматривают норм, позволяющих признавать её безнадёжной к взысканию исключительно по факту исключения юридического лица из ЕГРЮЛ вне рамок процедур ликвидации либо банкротства, вследствие чего данный вопрос остаётся нормативно неурегулированным.

В результате формируется пробел в законодательстве с неурегулированным решением по настоящему вопросу, при котором задолженность формально учитывается, но не может быть предметом дальнейших процессуальных действий, а налоговые органы вынуждены отражать её в отчетности как непогашенную, что искажает общую налоговую картину и приводит к фактически накоплению «безнадежной налоговой задолженности».

Таким образом, существует правовой пробел: отсутствует нормативно закреплённый механизм завершения налоговых обязательств по текущим налоговым платежам ликвидированного юридического лица. Фактически формируется ситуация двойственной неопределённости: с одной стороны, обязательства по налогам на имущество сохраняются и отражаются в учёте как подлежащие уплате; с другой — исполнить их невозможно, поскольку отсутствует субъект, на которого можно возложить обязанность по их уплате и в отношении которого могут быть реализованы меры налогового администрирования.

Такая правовая неопределенность приводит к ряду негативных последствий. Во-первых, нарушается принцип юридической определённости, предполагающий предсказуемость правового регулирования и окончательность правовых последствий прекращения деятельности юридического лица. Ликвидация или исключение из ЕГРЮЛ фактически не завершают налоговые правоотношения, поскольку обязательства продолжают отражаться в учёте, но становятся юридически «беспредметными». Во-вторых, налоговые органы лишены возможности завершить администрирование таких долгов: они не могут выставить требования, не могут инициировать взыскание, не вправе предъявить их в судебном порядке и одновременно не имеют законных оснований для признания таких сумм безнадёжными и их списания. Техническое «сохранение» таких обязательств искажает данные о состоянии задолженности в целом по налоговой системе и приводит к накоплению формальных недоимок, которые не могут быть урегулированы ни одним предусмотренным законом способом.

Кроме того, отсутствие механизма завершения обязательств негативно отражается на кредиторах и иных заинтересованных лицах, которые не могут получить достоверную информацию о реальном объёме налоговой нагрузки ликвидированного субъекта, что препятствует объективному анализу финансовых последствий его исключения. Невозможность закрытия налоговых обязательств оказывает влияние и на правоприменительную практику, поскольку создаёт риск возникновения спорных ситуаций, связанных с потенциальной субсидиарной ответственностью бывших участников, руководителей или выгодоприобретателей, даже если фактически долг не может быть ни взыскан, ни погашен.

Таким образом, проблема заключается не только в отсутствии механизма списания задолженности ликвидированных юридических лиц, но и в отсутствии целостной концепции завершения налоговых отношений при прекращении существования налогоплательщика без правопреемства.

Необходимо внести изменения в Закон о банкротстве и НК РФ, установив специальную процедуру урегулирования текущей задолженности после ликвидации или исключения должника из ЕГРЮЛ. Прежде всего, речь идёт о налоге на имущество организаций, земельном налоге, транспортном налоге, а также иных аналогичных обязательных платежах, начисляемых по факту владения имуществом. Эти налоги продолжают формироваться до момента исключения юридического лица из реестра, однако после ликвидации их исполнение становится невозможным: налогоплательщик уже не существует, взыскать задолженность нельзя, но и списать её в отсутствие прямых оснований закон не позволяет. В результате образуется правовой пробел, который может быть устранён только путём установления чёткого механизма завершения налоговых обязательств ликвидированного субъекта.

Предлагается внести механизм исчисления и уплаты текущей задолженности банкротом при исполнении совокупной обязанности налогоплательщиком в НК РФ, установив, что исключение

юридического лица из ЕГРЮЛ в порядке ликвидации допускается только при выполнении им ряда обязательных условий, включая полное исполнение исчисленных обязательных платежей, сформированных по состоянию на дату принятия решения о ликвидации.

Исполнение указанной обязанности выступает необходимым условием для государственной регистрации ликвидации юридического лица и направлено на предотвращение образования задолженности, исполнение которой становится невозможным после его исключения из ЕГРЮЛ.

Во избежание правовой неопределенности представляется необходимым законодательно закрепить момент окончания налоговых обязательств юридического лица, находящегося в процедуре банкротства, с обязательным учётом факта его последующей ликвидации и исключения из ЕГРЮЛ. Такое регулирование должно прямо предусматривать завершение налоговых правоотношений до внесения записи о прекращении юридического лица.

Особого внимания требуют случаи ликвидации банкротов, обладающих имуществом. При наличии конкурсной массы налоговые обязательства, включая текущие платежи и налоги за незавершённый налоговый период, должны быть окончательно исчислены и уплачены до завершения конкурсного производства, поскольку после ликвидации отсутствует субъект, способный исполнять налоговую обязанность.

Допустимым механизмом представляется установление обязанности по авансовой уплате налогов и обязательных платежей за неполный налоговый период до момента ликвидации, при этом использование конкурсной массы на иные цели должно рассматриваться как утрата возможности последующего исполнения налоговой обязанности. Иными словами, при полном расходовании имущества до расчёта с бюджетом право на уплату налогов фактически утрачивается.

Реализация указанных изменений позволит устраниć ситуацию, при которой налоговые обязательства формально сохраняются после ликвидации банкрота, но не могут быть исполнены, а также обеспечит

баланс публичных и частных интересов за счёт окончательного и юридически корректного завершения налоговых правоотношений.

При отсутствии правопреемника представляется необходимым нормативно определить правовую судьбу непогашенной текущей задолженности, предусмотрев механизм её обязательного урегулирования до момента исключения юридического лица из ЕГРЮЛ. При этом признание задолженности безнадёжной к взысканию неизбежно влечёт потери бюджета, поскольку исключает возможность получения денежных средств, которые могли быть взысканы с банкрота при наличии конкурсной массы и надлежащего правового механизма.

В этой связи особое значение приобретает законодательное закрепление процедуры окончательного налогового расчёта, подлежащего осуществлению на завершающем этапе конкурсного производства, после формирования конкурсной массы, реализации имущества и распределения средств между кредиторами, но до вынесения определения арбитражного суда о завершении конкурсного производства. Именно на данном этапе должно быть установлено окончание налогового периода для целей налогообложения и определён объём подлежащих уплате налоговых обязательств.

Дополнительно представляется целесообразным законодательно установить механизм в НК РФ, позволяющий юридическому лицу производить оплату текущих налоговых обязательств непосредственно перед внесением записи о его исключении из ЕГРЮЛ либо ввести специальную процедуру «предликвидационного урегулирования». Такая процедура могла бы включать предоставление налогоплательщику отдельного периода (например, в течение трёх рабочих дней с момента уведомления налогового органа) для погашения всех начисленных налогов и сборов с последующим подтверждением ФНС России отсутствия препятствий для исключения. Подходящим механизмом может выступать наделение арбитражного управляющего обязанностью резервирования части конкурсной массы в размере предполагаемых налоговых обязательств до окончания налогового периода. Непере-

числение таких сумм в бюджет должно рассматриваться как нарушение порядка завершения процедуры банкротства и служить основанием для отказа суда в утверждении отчёта конкурсного управляющего.

На основании вышеизложенного, следует отметить, что сохранение действующей модели завершения процедур банкротства без обязательного окончательного налогового расчёта является экономически невыгодным для бюджета, поскольку приводит к утрате потенциальных налоговых поступлений и формированию безнадёжной задолженности. Предлагаемый подход направлен на пополнение бюджета за счёт имущества банкротов, обладающих конкурсной массой, и предусматривает обязательность уплаты налоговых обязательств до исключения юридического лица из ЕГРЮЛ, что соотносится с принципами налогообложения.

В связи с этим целесообразно нормативно закрепить запрет на исключение юридического лица из реестра до момента полного исполнения налоговых обязательств либо их надлежащего урегулирования. Неисполнение такой обязанности должно влечь невозможность завершения процедуры ликвидации, поскольку исключение должника без полного налогового расчёта неизбежно приводит к прямым убыткам бюджета РФ.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) : федер. закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1994. № 32. Ст. 3301.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) : федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.11.2025). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения 05.12.2025).

3. О несостоятельности (банкротстве) : федер. закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 07.03.2018) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 43. Ст. 4190.

4. О некоторых вопросах практики применения Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» : постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 15.12.2004 № 29 (ред. от 17.12.2024) // Вестник ВАС РФ. 2005. № 3.

5. О некоторых вопросах практики применения Федерального закона «Об акционерных обществах» : постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 23.07.2009 № 59 (ред. от 06.06.2014) // Вестник ВАС РФ. 2009. № 9.

6. О текущих платежах по денежным обязательствам в деле о банкротстве : постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 23.07.2009 № 63 (ред. от 06.06.2014) // Вестник ВАС РФ. 2009. № 9.

7. Письмо Министерства финансов Российской Федерации от 17.12.2024 № 03-02-06/127402. URL: <https://www.minfin.ru/ru/> (дата обращения 10.12.2025).

8. Правовой календарь на III квартал 2025 года : материал подготовлен специалистами КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/law/ref/calendar/prav_kalendar_3_kv_2025/ (дата обращения 06.12.2025).

9. Взыскание задолженности с единого налогового счета: новые разъяснения ФНС // Налогообложение, учет и отчетность в коммерческой организации. 2024. № 4. С. 15–22.

10. Гаевский С. В. Реабилитационный механизм на стадии предупреждения и восстановительной стадии процесса несостоятельности (банкротства) юридического лица: отличительные особенности // Вестник арбитражной практики. 2024. № 6. С. 10–18.

11. Как взыскать текущие платежи при банкротстве должника-юридического лица. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_.../ (дата обращения 09.12.2025).

12. Как погашаются требования кредиторов при ликвидации должника-юридического лица. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_481924/ (дата обращения 08.12.2025).

13. Ряховский Д. И. Опыт деятельности Федеральной налоговой службы России в делах о банкротстве юридических лиц: проблемы и решения // Финансы. 2022. № 10. С. 34–39.

© Плыгун П.С., Васильева Е.Г., 2025

Глава 14.

**ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ДВИЖИМЫХ И НЕДВИЖИМЫХ
ВЕЩЕЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И ПРОБЛЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ**

Атнабаева Юлия Вилевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Галяутдинова Лилия Юрьевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Аннотация: В главе осуществлен комплексный анализ доктринально-правовых критериев разграничения движимого и недвижимого имущества в системе российского гражданского права. Проанализированы основные юридико-технические критерии дифференциации: природный, физический, юридический, критерий государственной регистрации и законодательного отнесения. Особое внимание уделено специфике правового режима недвижимости, включающего императивные требования к государственной регистрации прав, нотариальному удостоверению сделок, особенностям налогообложения и виндикационной защиты. Рассмотрены процессуальные аспекты судебного разрешения споров о признании объектов недвижимыми вещами, проанализирована динамика формирования судебных решений Верховного Суда РФ.

Ключевые слова: недвижимое имущество, движимые вещи, государственная регистрация прав, правовой режим недвижимости, юридическая фикция, судебная квалификация имущества, приобретательная давность.

**LEGAL REGIME OF MOVABLE AND IMMOVABLE
THINGS: THEORETICAL FOUNDATIONS AND PROBLEMS
OF DIFFERENTIATION**

**Atnabayeva Yulia Vilevna
Galyautdinova Lilia Yurievna**

Abstract: The chapter provides a comprehensive analysis of the doctrinal and legal criteria for distinguishing between movable and immovable property in the Russian civil law system. The main legal and technical criteria of differentiation are analyzed: natural, physical, legal, criteria of state registration and legislative assignment. Special attention is paid to the specifics of the legal regime of real estate, including mandatory requirements for state registration of rights, notarization of transactions, peculiarities of taxation and vindication protection. The procedural aspects of judicial resolution of disputes on the recognition of objects as immovable property are considered, the dynamics of the formation of judicial decisions of the Supreme Court of the Russian Federation is analyzed.

Key words: immovable property, movable things, state registration of rights, legal regime of real estate, legal fiction, judicial qualification of property, statute of limitations.

Деление вещей на движимые и недвижимые имеет глубокие исторические корни и является одной из важнейших классификаций имущества, оказывающей влияние на гражданский оборот.

В российской правовой системе критерии разграничения недвижимых и движимых вещей, несмотря на их законодательное закрепление в статье 130 Гражданского кодекса РФ, на практике вызывают множество сложностей в правоприменении [1]. Проблемы квалификации объектов в качестве недвижимого или движимого имущества порождают значительное количество судебных споров, что

свидетельствует о недостаточной ясности и эффективности действующих критериев разграничения.

Разграничение вещей на движимые и недвижимые в современном российском гражданском праве имеет существенное практическое значение, поскольку для недвижимого имущества установлен особый правовой режим, включающий специальные требования к форме сделок, государственной регистрации прав, особый порядок приобретения права собственности и иные особенности правового регулирования.

Легальное определение недвижимых вещей содержится в п. 1 ст. 130 Гражданского кодекса РФ: «К недвижимым вещам (недвижимое имущество, недвижимость) относятся земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства. К недвижимым вещам законодатель также относит жилые и нежилые помещения, машино-места, если границы таких помещений, частей зданий или сооружений описаны в установленном законодательством о государственном кадастровом учете порядке. Кроме того, согласно п. 2 ст. 130 ГК РФ, к недвижимым вещам относятся также подлежащие государственной регистрации воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты, которые признаются недвижимостью в силу закона (фактивная недвижимость)».

Движимое имущество определяется законодателем через противопоставление недвижимому: «Вещи, не относящиеся к недвижимости, включая деньги и ценные бумаги, признаются движимым имуществом» (п. 2 ст. 130 ГК РФ). Таким образом, все вещи, которые не отвечают признакам недвижимости, автоматически считаются движимыми.

Анализ законодательства и доктринальных положений позволяет выделить несколько основных критериев разграничения недвижимых и движимых вещей.

Природный (естественный) критерий. В соответствии с данным критерием к недвижимым вещам относятся земельные участки и участки недр, которые являются недвижимыми по своей природе и физически не могут быть перемещены в пространстве.

Физический критерий (критерий прочной связи с землей). Согласно данному критерию, к недвижимости относятся объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно в силу их физических характеристик. Такие объекты имеют прочную связь с землей (фундамент, инженерные коммуникации и т.д.), и их перемещение повлечет за собой нарушение их целостности, конструктивной устойчивости, существенное изменение их свойств или назначения [2, с. 208].

Юридический критерий (связь правового режима объекта с правовым режимом земельного участка). Этот критерий предполагает, что объекты, расположенные на земельном участке, следуют юридической судьбе земельного участка и могут выступать как составные части единого объекта недвижимости.

Критерий государственной регистрации. В соответствии с данным критерием недвижимыми вещами признаются объекты, права на которые подлежат государственной регистрации в Едином государственном реестре недвижимости [3, с. 121].

Законодательное отнесение (юридическая фикция). Некоторые объекты признаются недвижимостью в силу прямого указания закона, несмотря на то, что они фактически являются движимыми (воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты).

Следует отметить, что в правоприменительной практике и доктрине существуют различные подходы к толкованию критерия прочной связи с землей и несоразмерности ущерба при перемещении объекта. В частности, Верховный Суд РФ неоднократно указывал, что при разрешении вопроса о признании объекта недвижимостью необходимо учитывать не только его физические свойства, но и

намерение создателя объекта установить его прочную связь с землей, а также наличие у объекта самостоятельного хозяйственного назначения.

Значимым ориентиром в разрешении споров о признании объектов недвижимыми вещами стало Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23 июня 2015 г. № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» [4], в котором указано, что при разрешении вопроса о признании правомерно строящегося объекта недвижимой вещью необходимо установить, имеются ли на момент рассмотрения судом иска признаки, свидетельствующие о создании именно недвижимого имущества.

В современной судебной практике наблюдается тенденция к ужесточению критериев признания объектов недвижимыми вещами. Так, Верховный Суд РФ в определении от 22 декабря 2015 г. № 304-ЭС15-11476 сформулировал позицию, согласно которой для признания объекта недвижимой вещью необходимо, чтобы он обладал самостоятельным функциональным назначением, был создан с соблюдением требований законодательства о градостроительной деятельности и не являлся составной частью другого объекта [5].

Важно отметить, что недвижимое имущество обладает особым правовым режимом, который включает следующие особенности:

- государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним;
- особая форма сделок (преимущественно письменная форма с последующей государственной регистрацией);
- особый порядок приобретения права собственности (как правило, момент возникновения права собственности связан с государственной регистрацией);
- особый порядок налогообложения (налог на недвижимое имущество);

- особые правила защиты прав (виндикационные и негаторные иски) [6, с. 121].

Движимое имущество характеризуется более простым правовым режимом:

- отсутствие требования об обязательной государственной регистрации (за исключением отдельных видов имущества, например, транспортных средств);
- упрощенный порядок совершения сделок;
- момент возникновения права собственности связан с фактической передачей вещи;
- иной порядок налогообложения.

Таким образом, в современном гражданском праве России сложилась комплексная система критериев разграничения движимых и недвижимых вещей, основанная на сочетании физических характеристик объектов (прочная связь с землей, невозможность перемещения без несоразмерного ущерба) и юридических признаков (регистрация прав, законодательное отнесение к определенной категории). Данное разграничение имеет важное практическое значение, поскольку определяет особенности правового режима различных категорий имущества и влияет на порядок совершения сделок, государственной регистрации прав, налогообложения и защиты имущественных прав.

Правовой режим недвижимого имущества характеризуется следующими ключевыми особенностями:

Государственная регистрация прав. Одной из основных особенностей правового режима недвижимости является необходимость государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним. В соответствии со ст. 8.1 ГК РФ и Федеральным законом от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», права на недвижимое имущество подлежат государственной регистрации в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Государственная регистрация прав на недвижимость имеет

правоустанавливающее значение – право собственности и другие вещные права на недвижимые вещи, ограничения этих прав, их возникновение, переход и прекращение подлежат регистрации и возникают с момента такой регистрации.

Особый порядок совершения сделок. Так, для многих сделок с недвижимостью установлена обязательная нотариальная форма (например, для сделок по отчуждению долей в праве общей собственности на недвижимое имущество согласно ст. 42 Федерального закона «О государственной регистрации недвижимости»). Кроме того, значительное число сделок с недвижимостью подлежит государственной регистрации, без которой они считаются незаключенными (п. 3 ст. 433 ГК РФ) [7, с. 167].

Повышенная защита прав. Система регистрации прав на недвижимое имущество обеспечивает повышенную защиту прав собственников и иных правообладателей. Принцип публичной достоверности ЕГРН позволяет добросовестным приобретателям полагаться на данные реестра при совершении сделок. Кроме того, законодательством предусмотрены специальные способы защиты прав на недвижимость, в частности, возможность признания зарегистрированного права отсутствующим.

Налогообложение. Недвижимое имущество подлежит особому налогообложению. В соответствии с Налоговым кодексом РФ, собственники недвижимости уплачивают налог на имущество физических лиц, налог на имущество организаций, земельный налог. При этом налоговая база определяется исходя из кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Специальное регулирование отдельных видов недвижимого имущества. Для отдельных видов недвижимости установлены специальные правовые режимы. Так, правовой режим земельных участков регулируется не только гражданским, но и земельным законодательством, режим жилых помещений – жилищным

законодательством, режим лесных участков – лесным законодательством и т.д.

Ограничения оборотоспособности. Действующее законодательство устанавливает дифференцированный режим оборотоспособности объектов недвижимости, предусматривая как частичное ограничение, так и полное изъятие из гражданского оборота определенных категорий имущества. Согласно п. 2 ст. 27 Земельного кодекса РФ, земельные участки, занятые объектами, находящимися в федеральной собственности, в частности, государственными природными заповедниками и национальными парками, подлежат изъятию из гражданского оборота. Данное законоположение влечет двоякие правовые последствия: во-первых, указанные участки не подлежат передаче в частную собственность физических или юридических лиц, сохраняя публично-правовой характер; во-вторых, такие объекты не могут выступать предметом гражданско-правовых сделок, предусмотренных гражданским законодательством.

Неразрывная связь с земельным участком. Особенностью правового режима зданий, сооружений и других объектов, прочно связанных с землей, является их неразрывная юридическая связь с земельным участком. В соответствии с п. 1 ст. 35 Земельного кодекса РФ, «при переходе права собственности на здание, сооружение, находящиеся на чужом земельном участке, к другому лицу оно приобретает право на использование соответствующей части земельного участка на тех же условиях и в том же объеме, что и прежний собственник».

Специальные правила о порядке приобретения и прекращения права собственности. Для недвижимого имущества установлены специальные правила о приобретении права собственности (например, приобретательная давность в отношении недвижимого имущества составляет 15 лет, а не 5, как для движимого имущества), а также специальные основания прекращения права собственности (например,

изъятие земельного участка для государственных или муниципальных нужд).

Особые способы защиты прав. Для защиты прав на недвижимое имущество помимо общих способов защиты гражданских прав предусмотрены специальные способы, например, иск о признании права собственности на самовольную постройку, иск о признании зарегистрированного права отсутствующим.

Наследование. Недвижимое имущество наследуется по особым правилам. В частности, при наследовании имущества наследодателя, в состав которого входит недвижимое имущество, находящееся за пределами РФ, применяется российское право, даже если само наследство открылось за рубежом (ст. 1224 ГК РФ).

Таким образом, правовой режим недвижимого имущества характеризуется комплексом особых правовых норм, обусловленных высокой социально-экономической значимостью данных объектов, их особым положением в гражданском обороте, а также необходимостью обеспечения стабильности и прозрачности отношений, связанных с недвижимостью.

Основные особенности правового режима движимых вещей и его отличия от режима недвижимого имущества заключаются в следующем:

Отсутствие государственной регистрации прав. Право собственности и иные вещные права на движимые вещи возникают и прекращаются в соответствии с общими положениями гражданского законодательства, без необходимости внесения сведений в какой-либо государственный реестр. Исключение составляют лишь некоторые виды движимого имущества, для которых предусмотрен учет в специальных реестрах (например, транспортные средства).

Упрощенный порядок совершения сделок. Сделки с движимыми вещами, как правило, совершаются в простой письменной форме, а в случаях, предусмотренных законом или соглашением сторон, могут совершаться устно. Нотариальное удостоверение для таких сделок, за

редким исключением, не требуется. Кроме того, сделки с движимыми вещами не подлежат государственной регистрации.

Презумпция добросовестного приобретения. В отношении движимого имущества действует презумпция добросовестности приобретателя, закрепленная в ст. 302 ГК РФ: «если имущество возмездно приобретено у лица, которое не имело права его отчуждать, о чём приобретатель не знал и не мог знать (добросовестный приобретатель), то собственник вправе истребовать это имущество от приобретателя в случае, когда имущество утеряно собственником или лицом, которому имущество было передано собственником во владение, либо похищено у того или другого, либо выбыло из их владения иным путем помимо их воли».

Приобретательная давность. Согласно ст. 234 ГК РФ, срок приобретательной давности для движимых вещей составляет 5 лет, тогда как для недвижимого имущества – 15 лет.

Защита прав. Для защиты прав на движимые вещи применяются общие способы защиты гражданских прав, предусмотренные ст. 12 ГК РФ, в том числе виндикационный и негаторный иски. Однако, в отличие от недвижимости, для движимых вещей не предусмотрены специальные способы защиты, такие как иск о признании зарегистрированного права отсутствующим.

Налогообложение. Движимое имущество физических лиц не является объектом налогообложения по налогу на имущество физических лиц. С 1 января 2019 года движимое имущество организаций также не признается объектом налогообложения по налогу на имущество организаций.

Принцип «владение равно собственности». В отношении движимых вещей действует презумпция, согласно которой фактическое владение вещью рассматривается как основание возникновения права собственности до тех пор, пока не доказано иное.

Особенности отдельных категорий движимых вещей. Для некоторых категорий движимых вещей установлены специальные

правила. Например, для транспортных средств предусмотрена регистрация в органах ГИБДД, не имеющая правоустанавливающего значения, но необходимая для допуска к участию в дорожном движении. Для ценных бумаг предусмотрен специальный правовой режим, регулируемый Федеральным законом «О рынке ценных бумаг».

Правила о находке и безнадзорных животных. В отношении движимых вещей действуют специальные правила о находке (ст. 227-229 ГК РФ) и о приобретении права собственности на безнадзорных животных (ст. 230-232 ГК РФ).

Возможность придания движимой вещи статуса принадлежности недвижимой вещи. Движимая вещь может приобрести статус принадлежности недвижимой вещи (ст. 135 ГК РФ), следуя судьбе главной вещи при отчуждении, если договором не предусмотрено иное.

Таким образом, правовой режим движимых вещей характеризуется меньшей формализацией и большей свободой оборота по сравнению с недвижимым имуществом, что обусловлено различной социально-экономической значимостью этих категорий имущества и необходимостью обеспечения баланса интересов участников гражданского оборота.

Судебная практика по спорам, связанным с квалификацией объектов в качестве движимого или недвижимого имущества, является обширной и многообразной. Анализ данной категории дел позволяет выявить ряд проблемных аспектов нормативного регулирования и теоретического обоснования критериев разграничения движимых и недвижимых вещей, а также проследить эволюцию подходов судов к решению данных вопросов.

Основная проблема, с которой сталкиваются суды при рассмотрении таких споров, заключается в толковании и применении критерия «прочной связи с землей», установленного ст. 130 ГК РФ. Данный критерий является оценочным, что порождает значительные трудности в его практическом применении. Судебная практика демонстрирует различные подходы к определению того, какие именно

объекты могут быть отнесены к недвижимым вещам на основании данного критерия.

Верховный Суд РФ в ряде своих определений обращал внимание на необходимость комплексной оценки технических характеристик объекта при решении вопроса о его отнесении к недвижимому имуществу. Так, в Определении от 22.12.2015 № 304-ЭС15-11476 Верховный Суд РФ указал, что при разрешении вопроса о признании вещи недвижимостью необходимо установить наличие у нее признаков, способных относить ее в силу природных свойств или на основании закона к недвижимым объектам. При этом одного лишь факта монтажа оборудования на фундамент недостаточно для признания его недвижимостью [8].

В Постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 23.06.2015 № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» отмечается, что при разрешении вопроса о признании правомерно строящегося объекта недвижимой вещью необходимо установить, что он создается именно как недвижимость, а также что на момент отнесения к недвижимому имуществу объект должен быть достроен хотя бы в части, позволяющей выполнять его функциональное назначение.

Важное значение для формирования единообразной судебной практики имеет Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 4 (2018), утвержденный Президиумом Верховного Суда РФ 26.12.2018 [9]. В пункте 35 данного Обзора сформулирована правовая позиция, согласно которой для признания объекта недвижимостью необходимо подтверждение того, что он создан как недвижимая вещь в установленном законом и иными правовыми актами порядке с получением необходимой разрешительной документации и с соблюдением градостроительных норм и правил. При этом замощение земельного участка, не отвечающее признакам сооружения, является его частью и не может быть признано самостоятельной недвижимой вещью.

Анализ судебной практики позволяет выделить следующие основные категории споров, связанных с отнесением вещей к недвижимым или движимым:

1. Споры о признании объектов капитального строительства недвижимым имуществом.

Одной из наиболее распространенных категорий дел являются споры о признании зданий, строений и сооружений недвижимым имуществом. При рассмотрении таких дел суды оценивают прочность связи объекта с землей, возможность его перемещения без несоразмерного ущерба назначению, наличие фундамента, а также соблюдение порядка создания объекта недвижимости.

Показательным является дело, рассмотренное Арбитражным судом Поволжского округа. В данном деле суд признал модульную котельную движимым имуществом, несмотря на наличие бетонного фундамента, поскольку спорный объект имел сборно-разборную конструкцию, был смонтирован из готовых блоков, мог быть демонтирован и перемещен на новое место с сохранением своих функциональных свойств [10].

2. Споры о признании линейных объектов недвижимым имуществом.

Особую категорию дел составляют споры о признании линейных объектов (линий электропередачи, трубопроводов, дорог и т.д.) недвижимым имуществом. При рассмотрении таких дел суды учитывают не только прочность связи объекта с землей, но и его функциональное назначение.

Так, Арбитражный суд Западно-Сибирского округа признал линию электропередачи недвижимым имуществом, указав, что она представляет собой единый линейный объект, состоящий из опор и проводов,очно связанный с землей, перемещение которого без несоразмерного ущерба его назначению невозможно [11].

3. Споры о признании объектов благоустройства недвижимым имуществом.

В Обзоре судебной практики Верховного Суда РФ № 4 (2018) сформулирована позиция, согласно которой замощение земельного участка, не отвечающее признакам сооружения, является его частью и не может быть признано самостоятельной недвижимой вещью.

Анализируя судебную практику по спорам о квалификации объектов в качестве движимого или недвижимого имущества, можно выделить следующие тенденции:

1. Усиление роли критерия «создания объекта в качестве недвижимости» при определении правового режима вещи. Суды все чаще обращают внимание на наличие у объекта разрешительной документации, соответствие его строительным и градостроительным нормам и правилам.

2. Дифференцированный подход к оценке критерия «прочной связи с землей» в зависимости от характера и функционального назначения объекта. Для различных категорий объектов (зданий, сооружений, линейных объектов и т.д.) суды устанавливают различные требования к прочности связи с землей.

3. Усиление значения функционального критерия при определении правового режима вещи. Суды все чаще оценивают не только физические характеристики объекта, но и его функциональное назначение, экономическую целесообразность его перемещения.

В целом судебная практика по спорам о квалификации объектов в качестве движимого или недвижимого имущества свидетельствует о сложности и многоаспектности данной проблемы. Несмотря на наличие определенных тенденций, в данной сфере сохраняется значительная пестрота судебных подходов, что обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования как нормативного регулирования, так и теоретического обоснования критериев разграничения движимых и недвижимых вещей.

Анализ правового регулирования разграничения недвижимого и движимого имущества в российском гражданском праве выявляет комплексный характер критериев квалификации объектов, основанных

на прочности связи с земельным участком, невозможности перемещения без несоразмерного ущерба и прямом указании закона. Судебная практика демонстрирует тенденцию к учету не только физических характеристик объекта, но и его функционального назначения, наличия разрешительной документации и намерения застройщика. Дифференцированный правовой режим недвижимых и движимых вещей, проявляющийся в особенностях государственной регистрации прав, формы сделок, сроков приобретательной давности и налогообложения, имеет принципиальное значение для стабильности гражданского оборота. Вместе с тем, сохраняющиеся коллизии при квалификации линейных сооружений, модульных конструкций и объектов незавершенного строительства актуализируют необходимость совершенствования законодательства путем конкретизации критериев разграничения, унификации судебной практики и развития доктринального обоснования подходов к определению правовой природы объектов гражданских прав в современных экономических условиях.

Список литературы

1. Гражданский кодекс РФ от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ. Часть первая (с посл. изм. и доп. от 01 августа 2025 г. № 178-ФЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения 10.12.2025).
2. Квицинская Н. В., Сербина Т. С. Основополагающий признак недвижимого имущества – наиболее тесная связь с землей // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №5-2 (80). – С. 208-211.
3. Рейдель Л.Б., Паршин И.С. Движимость или недвижимость – вот в чем вопрос // Правовая политика и правовая жизнь. – 2021. – №4. – С. 121-126.
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.06.2015 №25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Официальный

сайт Верховного Суда РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsr.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

5. Определение Верховного Суда РФ от 22 декабря 2015 г. № 304-ЭС15-11476 // Официальный сайт Верховного Суда РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsr.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

6. Гаджиев М.Р. Понятие и признаки недвижимости в современном гражданском праве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №1-1 (76). – С. 121-123.

7. Гавриленко В. С. Теоретические аспекты недвижимого имущества как объекта гражданских прав // Вестник науки. – 2025. – № 4 (85). – С. 166-170.

8. Определение Верховного Суда РФ от 22 декабря 2015 г. № 304-ЭС15-11476 // Официальный сайт Верховного Суда РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsr.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

9. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 4. 2018 Утвержден Президиумом Верховного Суда РФ 26.12.2018) // Официальный сайт Верховного Суда РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsr.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

10. Постановление Арбитражного суда Поволжского округа от 11.03.2019 № Ф06-43023/2019 по делу № А55-5009/2018 // База судебных актов, судебных решений и нормативных документов «Судебные и нормативные акты РФ» [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

11. Постановление Арбитражного суда Западно-Сибирского округа от 08.04.2019 № Ф04-781/2019 по делу № А45-21121/2018 // База судебных актов, судебных решений и нормативных документов «Судебные и нормативные акты РФ» [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/> (дата обращения 10.12.2025).

© Атнабаева Ю.В., Галяутдинова Л.Ю., 2025

Глава 15.

**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ
В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Антипенко Мария Ивановна

к.с.-х.н., в.н.с.

ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

Аннотация: Проведена оценка 121 сорта земляники отечественной и зарубежной селекции. Выделены сорта с высокими адаптационными способностями для промышленного и любительского выращивания в условиях Самарской области. Эти сорта относятся к экологически пластичным.

Ключевые слова: земляника, сортознание, продуктивность, зимостойкость, устойчивость, адаптивность.

**ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY
OF INTRODUCED STRAWBERRY VARIETIES
IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION**

Antipenko Maria Ivanovna

Abstract: 121 varieties of strawberries of domestic and foreign selection were assessed. Varieties with high adaptive abilities for industrial and amateur cultivation in the conditions of the Samara region have been identified. These varieties are environmentally plastic.

Key words: strawberries, varieties, study, adaptability, productivity.

Земляника – любимая и популярная ягодная культура. Она рано спасает в сезоне, является продуктом диетического питания, вследствие гармоничного сочетания сахаров и кислот [1].

Существующий сортимент земляники в Средневолжском регионе не отвечает современным требованиям к качеству ягод, поэтому нуждается в регулярном сортообновлении.

Большинство сортов земляники, полученных в различных научно-исследовательских учреждениях, имеют ограниченный ареал распространения вследствие их узкой экологической адаптации [2].

Для получения стабильных урожаев земляники важно подбирать сорта с высоким адаптивным потенциалом, способные противостоять повреждающим факторам [3].

Экономическая эффективность возделывания земляники определяется сортом, его адаптивным и продуктивным потенциалом. Нестабильность погодных условий, выраженная в недостаточной влажности почвы и воздуха при высоких температурах в наиболее ответственные фазы роста и развития, а также недостаточная адаптация существующих сортов, приводит к снижению продуктивности и качества продукции [4, 5].

В Самарской области лимитирующими факторами, снижающими продуктивность земляники и качество плодов, являются зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к грибным заболеваниям и паутинному клещу. Нестабильность погодных условий во время вегетации, проявляется как недостаток влажности почвы и воздуха при высоких температурах в наиболее ответственные моменты развития: цветение, завязывание ягод, их созревание, закладка и дифференциация генеративных органов [6, 7, 8].

Цель проводимых исследований: оценка интродуцированных сортов на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам в условиях Самарской области и выделение лучших форм для селекции и производства.

Климатические условия Самарской области резко континентальные. Продолжительная и морозная зима, жаркое сухое лето, короткие весна и осень, резкие температурные контрасты, дефицит влаги, относительная сухость атмосферы. Абсолютный максимум температуры воздуха в летний период города Самары составляет +38...+41°C. Минимальная температура воздуха зимой на поверхности снега достигает – 46,0°C. По среднемноголетним данным, сумма температур вегетационного периода равна 3000°C. Среднемесячная температура воздуха июля +20,7°C, января –13,8°C. Количество осадков, выпадающих за год, равно 489,0 мм [9].

Почва участка – выщелоченный маломощный чернозём, малогумусный (1,2-1,8%). Реакция почвы нейтральная (рН 6,8-7,0), легкосуглинистый по механическому составу. Содержание K2O по Чирикову – 105,3 мг/кг почвы, P2O5 – 245 мг/кг почвы.

Исследования проведены в полевых условиях на базе Самарского научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» в 2006-2024 годы.

Объектами исследований являлись 121 сорт земляники отечественной и зарубежной селекции разного срока созревания. Отечественные сорта селекции: ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» (Блестящая, Вымпел, Жанна, Звёздочка, Таля, Фея), ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Алёна, Боровицкая, Веснянка, Золушка, Калинка, Коррадо, Надежда, Найдена добрая, Незнакомка, Руслан, Спасская, Талка, Торос, Троицкая, Эстафета, Альфа, Берегиня, Витязь, Деданка, Деснянка Кокинская, Купчиха (земклунника), Кокинская заря, Кокинская ранняя, Любава (р), Мишутка, Росинка, Русич, Славутич, Соловушка, Студенческая, Царица, 167-9-1), ФГБНУ ФНЦ им. И.В.Мичурина (Избранница, Лакомая, Рубиновый кулон, Урожайная ЦГЛ, Фейерверк), Ленинградской плодовоовощной опытной станции (Дивная, Онега, Сударушка, Царскосельская), Свердловской селекционной станции садоводства (Бова, Дарёнка), Павловской опытной станции ВНИИР им.Н.И.Вавилова (Фестивальная), Ботанического сада Горьковского ГУ

(Дочь Кульвера), Крымской опытной станции ВИР (Луч ВИРа). Зарубежные сорта селекции: Голландии (Богота, Викода, Вима Ксима, Вима Тарда, Вима Занта, Вима Рина (р), Гармония (рем.), Гигантелла Максима, Горелла, Доманил, Корона, Полка, Сенсация, Таго, Тенира, Элианни), Канады (Баджербелл, Баунти, Биг Бой, Женева (р), Камароза / НСД, Кент, Кэбот, Трибьют (НСД), Тотем, Флорида фестиваль, Хоней, Хуан), Италии (Азия, Верона, Дели, Джоли, Клер (рем), Лия сахарная, Мурано / НСД, Олимпия, Свихарт, Сирия), Англии (Кембридж фаворит, Королева Елизавета (рем), Лорд, Пандора, Эрос), Германии (Гуммигранде, Зенга Зенгана, Камрад победитель, Мальвина, Ранняя Махерауха), Чехословакии (Дагмар, Кармен, Марыша), Польши (Дукат, Кама), Франции (Дарселект, Шарлота), Швеции (Сара, Шведская белоплодная), Шотландии (Моллинг Сантинэри, Редгонтлит, Симфония), Норвегии (Джонсок), Украины (Источник, Фестивальная ромашка), Литвы (Вента, Нида), Белоруссии (Классика, Красный берег), Латвии (Юния Смайдс, Юлдус).

Контролем служили районированные сорта Зенга Зенгана, Фестивальная, Вымпел, Фея.

Агротехнические приемы общепринятые, без применения химических препаратов. Наблюдения и учеты проводили по общепринятой программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10].

Сортоизучение 44 сортов земляники посадки 2005 года за период проводимых исследований (2006-2008 гг.).

Погодные условия за период исследований (2006-2008 гг.) в целом не были критическими для роста и развития растений земляники. Во время созревания ягод погодные условия сильно отличались, выпадение осадков было неравномерным. В 2006 году ГТК – 0,6 – недостаточное увлажнение, в 2007 году ГТК – 1,3, – оптимальное увлажнение, в 2008 году ГТК – 1,7 – избыточное увлажнение. Также наблюдался повышенный температурный фон воздуха во время закладки

цветковых почек на 1,6-3,8°С по сравнению со среднемноголетними данными.

В результате сложившихся погодных условий средняя масса ягоды варьируется от 5,9 г (Коррадо) до 22,1 г (Гигантелла Максима) (табл. 1).

Крупноплодность – один из основных компонентов продуктивности и показатель товарных качеств ягод.

Таблица 1

**Некоторые показатели земляники посадки 2005 года
в среднем за годы исследований (2006-2008 гг.)**

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл	Серая плодовая гниль, % 2008 г	Степень повреждения паутинным клещом, балл
Лорд	14,5 15,8-13,5	640,8 1001,7-218,7	4,6	1,0	6,5	1
Фея (к)	11,1 15,1-8,3	628,0 835,0-385,1	4,3	1,0	6,0	0
Зенга	8,8	612,1	4,5	3,0	2,2	2
Зенгана (к)	10,6-6,9	972,9-314,2				
Ранняя Махерауха	11,6 14,2-9,2	603,0 900,6-293,9	4,0	2,0	8,0	0
Кама	10,0 11,3-7,9	557,5 742,6-326,4	4,8	2,0	6,9	2
Троицкая	12,9 18,1-9,0	547,2 790,1-343,9	4,6	0,5	5,1	0
Хоней	12,8 15,5-10,6	527,9 868,4-176,7	4,8	2,0	4,0	0
Фейерверк	11,3 14,3-9,5	516,6 814,2-207,4	4,6	3,0	0,4	0
Талка	14,2 14,3-14,0	503,7 772,2-215,6	4,0	4,0	8,0	0
Фестивальная (к)	11,5 15,0-8,5	500,4 686,7-285,0	4,6	1,0	3,6	0
Русич	9,7 11,9-6,9	474,7 725,9-147,7	3,6	1,0	8,0	0

Продолжение таблицы 1

Царскосельская	11,7 13,8-10,5	473,4 648,4-175,3	4,7	3,0	5,0	0
Дочь Кульвера	10,3 14,2-7,8	462,5 541,2-356,4	4,4	1,0	4,6	0
Онега	12,4 17,6-8,2	460,1 702,7-198,9	4,9	2,0	5,9	2
Альфа	11,4 13,1-8,5	455,9 662,5-78,6	4,4	1,0	3,9	3
Юния Смайдс	10,8 15,1-8,3	445,7 763,6-206,9	3,8	4,0	5,0	2,0
Редгонтлит	11,4 15,1-9,1	441,1 662,6-229,5	4,3	4,0	2,0	0
Богота	17,0 17,8-16,0	435,7 605,2-240,0	4,5	4,0	8,0	2,0
Витязь	12,2 14,6-10,6	431,6 627,5-189,8	4,3	0	8,0	0
Найдёна добрая	9,2 9,6-8,7	426,3 744,0-56,6	4,0	2,0	5,0	2,0
Дукат	13,8 16,2-12,2	425,4 658,8-194,4	4,8	4,0	2,0	2,0
Кэмбридж фаворит	10,8 13,2-7,4	423,2 552,8-188,8	4,8	4,0	2,0	2,0
Тотем	10,1 11,9-7,6	419,8 741,4-57,0	4,6	2,0	8,0	1,0
Лакомая	7,8 8,8-7,2	414,1 686,2-88,0	3,7	4,0	8,0	0
Боровицкая	12,7 16,7-8,6	412,6 647,9-135,9	4,0	4,0	15,0	0
Коррадо	5,9 7,6-4,3	409,8 702,1-174,8	3,6	2,0	5,0	0
Баунти	11,0 14,4-8,2	398,2 647,8-108,0	4,5	2,0	5,0	3,0
Таго	11,0 15,2-7,4	398,1 607,7-215,8	4,5	1,0	5,0	0
Гуммигран де	13,3 15,8-10,8	393,8 585,2-22,7	4,0	2,0	5,0	1,0
Кармен	13,4 17,9-10,6	393,4 667,7-191,2	4,9	3,0	2,0	1,0

Продолжение таблицы 1

Спасская	9,2 15,2-5,6	384,8 527,5-228,0	3,6	4,0	2,0	0
Источник	9,3 11,0-7,2	384,5 638,0-62,6	4,6	2,0	5,0	0
Блестящая	9,0 9,9-8,2	374,9 795,0-35,3	4,0	2,0	8,0	0
Эстафета	10,1 13,2-8,2	370,5 461,7-260,0	3,8	1,0	5,0	0
Кокинская ранняя	7,6 8,2-7,0	360,7 483,0-47,3	4,0	1,0	2,0	0
Гигантелла Максима	22,1 25,0-16,8	342,1 500,0-206,6	4,5	2,0	12,0	2,0
Таля	8,4 9,7-6,6	338,9 648,6-174,6	4,0	1,0	2,0	0
Баджербелл	14,8 15,3-14,1	322,8 421,6-172,6	4,2	1,0	16,5	0
Доманил	9,7 14,0-7,4	318,7 470,6-120,4	4,0	2,0	8,0	0
Шведская белоплод- ная	11,7 12,6-12,4	318,2 428,4-99,0	3,8	2,0	38,2	1,0
Звёздочка	9,4 10,5-8,0	277,7 441,0-148,0	4,4	2,0	5,0	3,0
Руслан	12,8 18,7-9,6	276,2 420,5-87,9	3,8	4,0	2,0	1,0
Калинка	7,6 8,6-6,5	250,7 546,1-15,4	3,8	1,0	5,0	0
Луч ВИРа	13,2 14,1-12,1	233,9 268,0-173,0	4,0	0	2,0	0
X.ср.	11,4	427,0	4,3			

По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) выделились сорта: Гигантелла Максима, Богота, Баджербелл, Лорд, Талка, Дукат, Кармен, Гуммигранде, Луч ВИРа, Троицкая, Хоней, Руслан, Боровицкая, Онега, Витязь. По данному показателю можно рекомендовать их в качестве источника ценного хозяйственного

признака для использования в селекции земляники по созданию новых генотипов на крупноплодность.

Крупными ягодами (9-12 г) характеризовались сорта: Шведская белоплодная, Царскосельская, Ранняя Махерауха, Фестивальная (к), Альфа, Фейерверк, Фея (к), Баунти, Таго, Кембридж фаворит, Юния Смайдс, Дочь Кульвера, Редгонтлит, Тотем, Кама, Эстафета, Русич, Доманил, Звездочка, Источник, Найдена добрая, Спасская, Блестящая. У остальных изучаемых сортов ягоды средних и мелких размеров.

В условиях Самарской области не менее важным фактором успешного возделывания земляники является засухоустойчивость сорта.

Отрицательное влияние на формирование цветковых почек у земляники оказывают жара и засуха в июле и августе. Дефицит влаги в почве можно компенсировать орошением, но чрезвычайную сухость воздуха с действием на растения высоких температур +35...+38°C невозможно компенсировать ничем, что негативно влияет на продуктивность [11].

Изучаемые сорта земляники значительно различаются по засухоустойчивости в полевых условиях [12].

Из-за атмосферной засухи в августе 2007 года снизилась продуктивность на 23-52% в 2008 году у сортов Талка, Лорд, Троицкая, Фестивальная (к), Таго, Кармен. По полевой устойчивости к засухе выделено большинство сортов (80,0%). Большое значение для качества ягод имеет относительная влажность воздуха. Слишком низкая влажность ухудшает качество ягод при созревании. У сортов Витязь, Кокинская ранняя, Дочь Кульвера, Редгонтлит, Луч ВИРа несколько ягод были не выровнены по форме, а у сортов Редгонтлит, Баунти, Таго отмечено уменьшение средней массы ягод.

Более стабильной средняя масса ягоды по годам изучения была у сортов Талка, Найдена добрая, Лакомая, Блестящая, Кокинская ранняя, Баджербелл, Шведская белоплодная.

Высоким показателем адаптивности сорта является продуктивность, которая определяется генотипом сорта и лимитируется

неблагоприятными условиями перезимовки и вегетации. Реализация потенциала продуктивности зависит от взаимодействия биотических и абиотических факторов [13].

Продуктивность изучаемых сортов за годы исследований (2006-2008 гг.) варьировала от 233,9 г/куст (Луч ВИРа) до 640,8 г/куст (Лорд). Средняя продуктивность изучаемых сортов составляла – 427,0 г/куст.

Высокую продуктивность (более 500 г/куст) показали сорта: Лорд, Фея (к), Зенга Зенгана (к), Ранняя Махерауха, Кама, Троицкая, Хоней, Фейерверк, Талка, Фестивальная (к). Эти сорта можно рекомендовать для селекции на высокую продуктивность в качестве источника этого признака.

Продуктивные (400-500 г/куст) сорта: Русич, Царскосельская, Дочь Кульвера, Онега, Альфа, Юния Смайдс, Редгонтлит, Богота, Витязь, Найдёна добрая, Дукат, Кэмбридж фаворит, Тотем, Лакомая, Боровицкая, Коррадо.

Среднепродуктивные (318,2-398,2 г/куст) сорта: Баунти, Таго, Гуммигранде, Кармен, Спасская, Источник, Блестящая, Эстафета, Кокинская ранняя, Гигантелла Максима, Таля, Баджербелл, Доманил, Шведская белоплодная.

Непродуктивные (менее 300 г/куст) сорта: Звёздочка, Руслан, Калинка, Луч ВИРа.

Важным показателем сорта является качество плодов, особенно вкус. Вкусовые качества ягод определяли на дегустациях.

Благоприятными для формирования хорошего вкуса у большинства изучаемых сортов были условия 2008 года, благодаря сложившемуся температурному режиму и достаточной влагообеспеченности.

Ягодами десертного вкуса (4,9-4,6 баллов), пригодными для лечебного и диетического питания, обладают сорта: Кармен, Онега, Дукат, Кама, Хоней, Кэмбридж фаворит, Царскосельская, Фестивальная (к), Лорд, Троицкая, Фейерверк, Тотем, Источник. Остальные сорта с дегустационной оценкой (4,5-3,6 баллов).

Создание устойчивых сортов к болезням и вредителям является приоритетным направлением в селекции. Степень вредоносности зависит от погодных условий и устойчивости сорта.

В условиях Самарской области многие сорта довольно устойчивы к основным грибным болезням и паутинному клещу (поражение 1,0 – 2 балла). Частые летние засухи не способствуют сильному распространению грибных болезней. Для прорастания спор гриба требуется устойчивая относительная влажность воздуха выше 90%. За годы исследований относительная влажность воздуха в период апрель-август составляло примерно 64%, а в отдельные дни минимальная относительная влажность воздуха доходила до 15%.

За период исследований (2006-2008 гг.), отмечены 2 сорта без поражений пятнистостями: Витязь и Луч ВИРа. Слабое поражение (1,0балл) на уровне контрольных сортов Фестивальная (к) и Фея (к) у сортов: Троицкая, Альфа, Дочь Кульвера, Лорд, Русич, Таго, Эстафета, Кокинская ранняя, Таля, Баджербелл, Калинка.

Среднее поражение (2,0 балла) отмечено у сортов: Кама, Онега, Хоней, Ранняя Махерауха, Найдена добрая, Тотем, Коррадо, Баунти, Гуммигранде, Источник, Блестящая, Гигантелла Максима, Доманил, Шведская белоплодная, Звездочка.

Остальные сорта сильно поражались бурой пятнистостью (3-4 балла) в основном зарубежного происхождения с пониженной адаптацией к гидротермическим перепадам в период вегетации. Максимальное развитие белой и бурой пятнистостей отмечено в 2008 году.

Гнили ягод лимитируют урожайность земляники во всех зонах её возделывания, хотя вредоносность колеблется в зависимости от зон выращивания, погодных условий отдельных лет, агротехники возделывания и сорта [14, 15].

В 2008 году сложился благоприятный естественный провокационный фон, условия повышенной влажности для развития грибных болезней, особенно серой плодовой гнили [16]. Отмечены существенные

различия между изучаемыми сортами. Большинство сортов слабо-поражаемые до 10%.

Выделены сорта устойчивые к поражению серой гнили, не более 4%: Фейерверк, Редгонтлит, Дукат, Кембридж фаворит, Кармен, Кокинская ранняя, Таля, Руслан, Луч ВИРа, Спасская, Зенга Зенгана (к), Фестивальная (к), Альфа, Хоней [13].

К среднепоражаемым (10-20%) относятся сорта: Гигантелла Максима, Боровицкая, Баджербелл. Неустойчивый (более 20%) сорт Швецкая белоплодная.

Степень повреждения сортов земляники паутинным клещом была незначительной у многих сортов. Частые летние засухи угнетают численность паутинного клеща в условиях Самарской области [13].

За период исследований (2006-2008 гг.) устойчивые, толерантные (0 баллов) к паутинному клещу были сорта: Фея (к), Ранняя Махерауха, Троицкая, Хоней, Фейерверк, Талка, Фестивальная (к), Русич, Царскосельская, Дочь Кульвера, Редгонтлит, Витязь, Лакомая, Боровицкая, Коррадо, Таго, Спасская, Источник, Блестящая, Эстафета, Кокинская ранняя, Таля, Баджербелл, Доманил, Калинка, Луч ВИРа.

Слабое повреждение (1-2 балла) отмечено у сортов: Зенга Зенгана (к), Лорд, Тотем, Гуммигранде, Кармен, Шведская белоплодная, Руслан, Кама, Онега, Богота, Найдена добрая, Дукат, Кембридж фаворит, Гигантелла Максима, Юния Смайдс.

Среднее повреждение (3 балла) у сортов: Альфа, Баунти, Звездочка.

В условиях Самарской области у земляники часто подмерзают листья, иногда отдельные рожки и кусты, особенно в начале зимы при отсутствии надёжного снежного покрова, а также рано весной после таяния снега, от возникающих в этот период низких отрицательных температур [17, 18].

Неблагоприятные условия для земляники сложились во второй декаде декабря 2009 года, отмечалось резкое понижение температуры до -18,7°C, при минимальном сугробовом покрове 6 см, вызвали подмерзания растений.

Весной 2010 года в период усиленного роста перед цветением, когда наиболее ярко выражены признаки зимних повреждений, определена степень подмерзания сортов земляники посадки 2005 года [19].

Среди изучаемых сортов земляники выделены сорта со слабым подмерзанием (1 балл): Фея (к), Таля, Звёздочка, Блестящая, Фестивальная (к), Витязь, Русич, Фейерверк, Луч ВИРа, Юния Смайдс, Ранняя Махерауха, Дочь Кульвера, Баджербелл.

Отмечены сорта со средним подмерзанием (2 балла): Коррадо, Найдёна добрая, Руслан, Лорд. Значительное подмерзание (3 балла) отмечено у сортов: Троицкая, Альфа, Спасская, Лакомая, Источник, Кама, Хоней, Таго, Редгонтлит, Зенга Зенгана, Тотем.

Сильное подмерзание (4 балла) отмечено у сортов: Талка, Эстафета, Кокинская ранняя, Царскосельская, Онега, Дукат, Кембридж фаворит.

Полное вымерзание (5 баллов) отмечено у сортов: Калинка, Боровицкая, Баунти, Гуммигранде, Богота, Кармен, Доманил, Гигантелла Максима, Шведская белоплодная.

Выводы.

В результате исследований (2006-2008 гг.) 44 сортов земляники, посадки 2005 года выделены:

– сорта с комплексом хозяйствственно-полезных признаков: высокой продуктивности, крупноплодности, десертного вкуса, устойчивые к паутинному клещу и грибным заболеваниям: Лорд, Кама, Троицкая, Хоней, Фейерверк, Фестивальная (к), Царскосельская, Онега, Кармен, Таго.

– зимостойкие с подмерзанием (1 балл): Фея (к), Таля, Звёздочка, Блестящая, Фестивальная (к), Витязь, Русич, Фейерверк, Луч ВИРа, Юния Смайдс, Ранняя Махерауха, Дочь Кульвера, Баджербелл.

Сортоизучение 19 сортов земляники посадки 2006 года за период проводимых исследований (2007-2009 гг.).

Погодные условия во время созревания ягод по годам сильно отличались, выпадение осадков было неравномерным. В 2007 году ГТК – 1,3 – оптимальное увлажнение, в 2008 году ГТК – 1,7 – избыточное увлажнение, в 2009 году ГТК – 0,4 – слабое увлажнение. Температурный фон воздуха был повышенный по сравнению со среднемноголетними данными.

Средняя масса ягоды по всем сборам варьировала от 4,9 г (Веснянка) до 13,7 г (Жанна) (табл. 2).

Таблица 2
Некоторые показатели земляники посадки 2006 года
в среднем за годы исследований (2007-2009 гг.)

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл	Серая плодовая гниль, % 2008 г	Степень повреждения паутинным клещом, балл
Жанна	15,4 17,3-12,9	774,0 1072,0-342,0	4,7	1,0	6,0	0
Дарёнка	7,4 9,7-4,0	621,3 761,5-350,0	4,5	3,0	4,8	1
Фестивальная ромашка	10,0 13,8-6,5	531,0 676,2-411,6	4,6	2,0	16,5	0
Зенга Зенгана (к)	7,6 8,6-5,7	497,2 603,5-328,5	4,4	4,0	3,2	2
Избранница	11,7 14,7-6,3	462,4 676,8-354,7	4,7	4,0	4,2	0
Веснянка	4,9 6,0-3,7	446,8 736,2-245,3	4,0	1,0	4,8	0
Незнакомка	12,5 17,4-6,5	406,3 579,4-297,0	4,8	2,0	4,6	2

Продолжение таблицы 2

Торос	7,7 10,1-5,6	383,7 449,2-328,3	4,0	2,0	2,0	1,0
Дагмар	6,3 7,4-4,7	362,9 551,3-241,4	3,8	3,0	2,0	1,0
Вымпел (к)	8,6 9,9-8,7	356,9 398,2-294,0	4,5	1,0	5,0	0
Классика	7,6 11,2-3,9	350,2 509,2-177,5	4,4	1,0	5,0	2,0
Фестивальна я (к)	7,8 8,8-6,0	339,3 470,1-186,6	4,4	1,0	5,0	0
Полка	8,7 11,5-5,8	333,2 431,7-308,2	4,5	2,0	2,0	1,0
Урожайная ЦГЛ	12,9 15,9-8,2	313,7 397,5-180,4	4,5	1,0	8,0	0
Красный берег	10,4 11,2-9,7	313,7 405,6-254,2	4,2	0	12,0	0
Сара	5,3 5,9-4,3	305,3 320,4-289,3	3,6	3,0	2,0	2
Джонсок	7,1 8,3-4,9	303,5 405,6-173,0	4,0	1,0	2,0	1,0
Надежда	7,4 9,4-4,2	258,0 448,0-146,6	3,8	1,0	2,0	0
Росинка	10,3 14,6-6,5	240,6 262,8-210,9	3,9	1,0	2,0	0
X.ср.	8,9	400,0	4,3			

По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) выделены сорта: Жанна, Урожайная ЦГЛ, Незнакомка. Эти сорта можно рекомендовать для использования в селекции земляники на крупноплодность в качестве источника ценного хозяйственного признака.

Крупные ягоды (9-12 г) у сортов: Избранница, Красный берег, Росинка, Фестивальная ромашка. У остальных сортов ягоды средних и мелких размеров.

Наиболее стабильной по годам изучения средняя масса ягоды была у сортов: Вымпел (к), Красный берег, Сара, у остальных сортов средняя масса менялась в сторону уменьшения.

Изучаемые сорта земляники значительно различаются по засухоустойчивости в полевых условиях.

Из-за атмосферной засухи в августе 2008 года снизилась продуктивность на 40-65% в 2009 году у сортов: Веснянка, Дарёнка, Избранница, Классика, Урожайная ЦГЛ, Полка, Надежда, Незнакомка, Дагмар, Фестивальная ромашка, Фестивальная.

Продуктивность определяется генотипом сорта и лимитируется неблагоприятными условиями перезимовки и вегетации [20].

Продуктивность изучаемых сортов была различной от 240,6 г/куст (Росинка) до 774,0 г/куст (Жанна). Средняя продуктивность по сортам составляла 400,0 г/куст.

Высокую продуктивность (более 500 г/куст) показали сорта: Жанна, Дарёнка, Фестивальная ромашка. Эти сорта можно рекомендовать для селекции на высокую продуктивность в качестве источника этого признака.

Продуктивные (400,0-500,0 г/куст) сорта: Зенга Зенгана (к), Избранница, Веснянка, Незнакомка.

Среднепродуктивные (300-400,0 г/куст) сорта: Торос, Дагмар, Вымпел (к), Классика, Фестивальная (к), Полка, Урожайная ЦГЛ, Красный берег, Сара, Джонсок.

Непродуктивные (менее 300,0 г/куст) сорта: Надежда, Росинка.

Высокие дегустационные оценки (4,8-4,6 баллов) отмечены у следующих сортов: Незнакомка, Избранница, Жанна, Фестивальная ромашка. У остальных сортов дегустационная оценка (4,5-3,6 баллов).

Сорт Красный берег отмечен без поражений пятнистостями. Слабопоражаемые (1,0 балл) пятнистостями сорта: Жанна, Вымпел (к), Фестивальная (к), Классика, Веснянка, Урожайная ЦГЛ, Джонсок, Надежда, Росинка.

Среднеустойчивые (2,0 балла) сорта: Фестивальная ромашка, Незнакомка, Торос, Полка. Остальные сорта сильно поражались бурой пятнистостью на 3-4 балла.

В 2008 году из-за повышенной влажности развились грибные болезни, особенно серая плодовая гниль. У большинства сортов слабое поражение до 10%.

Выделены сорта устойчивые к поражению серой плодовой гнили, не более 4%: Торос, Дагмар, Полка, Сара, Джонсок, Надежда, Росинка, Зенга Зенгана (к).

К среднепоражаемым (10-20%) относятся сорта: Красный берег, Фестивальная ромашка.

Отмечены как устойчивые, толерантные (0 баллов) к паутинному клещу сорта: Жанна, Вымпел (к), Фестивальная (к), Фестивальная ромашка, Избранница, Веснянка, Урожайная ЦГЛ, Красный берег, Надежда, Росинка. Остальные сорта повреждались слабо (1-2 балла).

Весной 2010 года после неблагоприятных условий в декабре 2009 года определена степень подмерзания сортов земляники посадки 2006 года [19].

Выделены сорта земляники со слабым подмерзанием (1 балл): Вымпел (к), Фестивальная (к), Даренка, Надежда, Избранница, Жанна.

Отмечены сорта со средним подмерзанием (2 балла): Веснянка, Росинка, Урожайная ЦГЛ. Значительное подмерзание (3 балла) отмечено у сортов: Незнакомка, Зенга Зенгана (к).

Сильное подмерзание (4 балла) отмечено у сортов: Торос, Дагмар, Фестивальная ромашка, Классика, Красный берег.

Полное вымерзание (5 баллов) отмечено у сортов: Полка, Сара, Джонсок.

Выводы:

В результате исследований (2007-2009 гг.) 19 сортов земляники, посадки 2006 года выделены:

- сорта с комплексом хозяйственно-полезных признаков: высокой продуктивности, с крупными ягодами десертного вкуса и устойчивыми к паутинному клещу и грибным заболеваниям: Фестивальная ромашка, Незнакомка, Жанна, Избранница, Урожайная ЦГЛ;
- зимостойкие с подмерзанием (1 балл): Вымпел (к), Фестивальная (к), Даренка, Надежда, Избранница, Жанна.

Сортопробы 17 сортов земляники посадки 08.10.2008 года за период проводимых исследований (2010-2012 гг.).

Погодные условия за период исследований (2009-2012 гг.) сложились для земляники неблагоприятно. Понижение температуры воздуха во второй декаде декабря 2009 года до $-18,7^{\circ}\text{C}$, а максимальная доходила до $-33,8^{\circ}\text{C}$, при минимальном снежном покрове 6 см, вызвало подмерзание растений. Цветения и плодоношения в 2009 году не было отмечено. Во время созревания ягод в 2010-2012 годы погодные условия сильно отличались, выпадение осадков было крайне неравномерным. В 2009 году ГТК – 0,4 – слабое увлажнение, в 2010 году ГТК – 0,02 – очень слабое увлажнение, в 2011 году ГТК – 1,8 – избыточное увлажнение, в 2012 году ГТК – 0,6 – недостаточное увлажнение. Повышенный температурный фон воздуха во время закладки цветковых почек на $0,4\text{-}5,1^{\circ}\text{C}$ по сравнению со среднемноголетними данными. Почти во все годы исследований растения земляники испытывали недостаток влаги в период цветения и созревания ягод. Цветение проходило в короткие сроки из-за высоких температур и низкой влажности воздуха. Относительная влажность воздуха в среднем во время цветения была 51%, в отдельные дни доходила до 14%. Это отразилось на продуктивности изучаемых сортов.

В сложившихся погодных условиях, средняя масса ягоды варьировала от 5,9 г (Купчиха) до 10,6 г (Царица) (табл. 3).

По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) за годы исследований не обнаружено, возможно, на это повлияли неблагоприятные погодные условия.

Крупные ягоды (9-12 г) отмечены у сортов: Царица, Соловушка, Берегиня, Фестивальная (к), Хоней. У остальных сортов ягоды средних и мелких размеров.

Наиболее стабильной по годам изучения средняя масса ягоды была у сортов Царица, Соловушка, Викода, Алена, Мишутка, Славутич, у остальных средняя масса менялась в сторону уменьшения.

Продуктивность за годы исследований была различной от 123,2 г/куст (Купчиха) до 505,5 г/куст (Зенга Зенгана (к)). Средняя продуктивность по изучаемым сортам составляла 263,2 г/куст.

Продуктивные сорта (400,0-500,0 г/куст) Зенга Зенгана (к), Царица.

Среднепродуктивные (около 400,0 г/куст) сорта: Соловушка, Фестивальная (к).

Остальные сорта показали низкую продуктивность (менее 300,0 г/куст).

Таблица 3

Некоторые показатели земляники посадки 08.10.2008 года

в среднем за годы исследований (2010-2012 гг.)

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостью листьев, балл	Степень повреждения паутинным клещом, балл
Зенга Зенгана (к)	8,3 10,3-6,2	505,5 716,9-138,6	4,5	3,0	0
Царица	10,6 11,4-9,8	401,1 682,7-44,1	4,7	3,0	0
Соловушка	9,5 10,7-8,1	360,2 672,3-40,3	4,6	3,0	0
Фестивальная (к)	9,0 11,1-7,0	339,4 513,9-107,4	4,3	1,0	1,0
Вима ксима	8,7 10,2-7,0	295,6 518,0-45,9	4,5	3,0	0

Продолжение таблицы 3

Кокинская заря	7,9 9,8-4,7	281,6 431,0-44,1	4,6	3,0	0
Викода	7,4 8,2-6,5	263,8 482,2-70,5	4,2	3,0	4,0
Марышка	7,1 8,8-4,9	255,8 408,2-36,9	4,3	4,0	0
Симфония	8,0 9,6-6,4	237,8 395,0-59,5	4,4	3,0	0
Пандора	8,9 10,9-7,1	220,3 381,5-42,2	4,6	3,0	0
Алена	8,4 9,2-7,1	209,0 352,0-47,8	4,3	3,0	0
Мишутка	8,6 9,1-8,2	208,8 323,0-40,9	4,3	3,0	0
Берегиня	9,2 12,1-7,6	204,3 296,0-26,6	4,4	3,0	0
Славутич	7,9 8,5-7,1	203,1 299,6-37,7	4,4	3,0	0
Золушка	6,3 7,8-4,4	189,9 343,4-43,7	4,1	0	0
Трибьют	7,2 8,2-6,6	174,6 260,0-39,4	4,3	3,0	0
Купчиха	5,9 6,5-4,8	123,2 201,6-12,0	4,7	0	0
X.ср.	8,2	263,2			

Высокие дегустационные оценки (4,7-4,6 баллов) отмечены у сортов: Царица, Купчиха, Соловушка, Кокинская заря, Пандора. У остальных сортов дегустационная оценка (4,5-4,1 баллов).

Сорта: Золушка, Купчиха были без поражений пятнистостям, сорт Фестивальная (к) со слабым поражением (1,0 балл). Остальные сорта сильно поражались бурой пятнистостью (3-4 балла).

За годы изучения (2010-2012 гг.) у большинства сортов отсутствовали повреждения (0 баллов) паутинным клещом, кроме сортов: Фестивальная (к) (1 балл), Викода (4 балла).

Весной 2010 года определена степень подмерзания сортов земляники посадки 2008 года [19].

У всех изучаемых сортов земляники отмечено слабое подмерзание (1 балл): Алёна, Золушка, Царица, Мишутка, Кокинская заря, Берегиня, Славутич, Купчиха, Соловушка, Симфония, Фестивальная (к), Зенга Зенгана (к), Марыша, Викода, Вита Ксима, кроме сортов Пандора (2 балла), Трибьют (3 балла).

Выводы:

В результате исследований (2010-2012 гг.) 17 сортов земляники, посадки 08.10.2008 года выделены:

- сорта с комплексом хозяйствственно-полезных признаков: Царица, Соловушка, Зенга Зенгана (к), Фестивальная (к).
- зимостойкие сорта с подмерзанием (1 балл): Алёна, Золушка, Царица, Мишутка, Кокинская заря, Берегиня, Славутич, Купчиха, Соловушка, Симфония, Фестивальная (к), Зенга Зенгана (к), Марыша, Викода, Вита Ксима, кроме сортов Пандора, Трибьют.

Сортонизучение 23 сортов земляники посадки 10.09.2009 года за период проводимых исследований (2011-2012 гг.).

Погодные условия за период исследований (2010-2012 гг.) сложились для земляники не благоприятно. Высокие отрицательные температуры воздуха до $-18,7^{\circ}\text{C}$ в декабре 2009 года при минимальном снежном покрове 6 см, вызвало подмерзание растений. Урожая в 2010 году не было. Во время созревания ягод погодные условия сильно отличались, выпадение осадков было крайне неравномерным. В 2010 году ГТК – 0,02 – очень слабое увлажнение, в 2011 году ГТК – 1,8 – избыточное увлажнение, в 2012 году ГТК – 0,6 – недостаточное увлажнение. Повышенный температурный фон воздуха во время закладки цветковых почек на $0,4\text{--}1,6^{\circ}\text{C}$ по сравнению со

среднемноголетними данными. Растения земляники испытывали недостаток влаги в период цветения и созревания ягод. Цветение проходило в короткие сроки из-за высоких температур и низкой влажности воздуха. Это оказало влияние на продолжительность созревания ягод и на их массу и отразилось на продуктивности изучаемых сортов.

В результате сложившихся погодных условий, средняя масса ягоды варьировала от 6,7 г (Сударушка) до 12,4 г (Эрос) (табл. 4).

В среднем за годы исследований очень крупные ягоды (более 12 г) были у сортов: Эрос, Вима Тарда.

Крупные ягоды (9-12 г) у сортов: Студенческая, Королева Елизавета (р), Вима Занта, Дивная, Фестивальная (к), Юлдус, Деснянка Кокинская, Вента, Бова, Рубиновый кулон. Остальные сорта с ягодами средних размеров.

Наиболее стабильной средняя масса по годам была у сортов: Юлдус, Славутич, 167-9-1, Дивная, Деданка, Женева (р), Сударушка, Горелла, Тенира, Нида, Вима Рина (р), Любава (р).

Продуктивность за годы исследований была от 208,6 г/куст (Любава) до 606,3 г/куст (Зенга Зенгана). Средняя продуктивность по изучаемым сортам 307,7 г/куст.

Высокая продуктивность (более 500 г/куст) у сорта Зенга Зенгана (к).

Продуктивные (422,6-488,6 г/куст) сорта: Фестивальная (к), Королева Елизавета.

Среднепродуктивные (306,2-397,0 г/куст) сорта: Вима Тарда, Вима Занта, Студенческая, Эрос, Рубиновый кулон, Юлдус.

Остальные сорта относятся к непродуктивным (менее 300,0 г/куст).

Таблица 4

**Некоторые показатели земляники посадки осенью
10.09.2009 года в среднем за годы исследований (2011-2012 гг.)**

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл	Серая плодовая гниль, % 2011 г	Степень повреждения паутинным клещом, балл
Зенга Зенгана (к)	8,2 9,8-6,5	606,3 641,9-570,7	4,5	4,0	0	0
Фестивальна я (к)	10,0 12,0-8,0	488,6 572,4-404,8	4,3	1,0	0	1,0
Королева Елизавета (р)	11,6 12,3-10,8	422,6 430,5-414,7	4,6	2,0	Ед.пл.	0
Вима Тарда	12,2 14,3-10,2	397,0 414,7-379,4	4,4	4,0	0	0
Вима Занта	11,0 12,3-9,6	353,9 381,3-326,4	4,5	4,0	0	0
Студенческая	11,6 12,6-10,6	346,0 352,8-339,2	4,4	3,0	Ед.пл.	0
Эрос	12,4 14,6-10,2	342,8 379,6-306,0	4,3	4,0	0	0
Рубиновый кулон	9,2 11,1-7,4	333,0 377,4-288,6	4,5	1,0	0	0
Юлдус	10,0 10,7-9,4	306,2 344,9-267,5	4,3	4,0	0	0
Славутич	8,4 8,7-8,0	291,2 304,0-278,4	4,4	1,0	0	0
167-9-1	8,0 8,2-7,8	287,2 312,0-262,4	4,3	3,0	0	0
Дивная	10,7 11,3-10,0	277,6 305,1-250,0	4,3	4,0	0	0
Деданка	8,7 9,2-8,2	275,2 283,7-266,8	4,4	4,0	0	0
Деснянка Кокинская	9,6 10,4-8,8	270,91,0 277,7-264,0	4,3	4,0	0	0
Бова	9,3 10,1-8,6	268,01,0 274,7-261,4	4,2	4,0	0	0

Продолжение таблицы 4

Женева (р)	8,7 8,8-8,6	252,0 275,2-228,8	4,3	3,0	0	0
Сударушка	6,7 6,8-6,6	236,2 295,7-176,8	4,2	4,0	0	0
Вента	9,6 10,9-8,2	228,9 239,8-218,1	4,3	4,0	Ед.пл.	0
Горелла	8,3 8,8-7,8	224,5 230,6-218,4	4,2	4,0	0	0
Тенира	8,9 9,5-8,4	224,0 248,6-199,5	4,3	4,0	0	0
Нида	8,8 9,5-8,0	221,3 224,0-218,5	4,3	4,0	0	0
Вима Рина	7,3 7,5-7,0	216,1 247,5-184,8	4,4	3,0	0	0
Любава (р)	7,8 8,0-7,6	208,6 240,0-177,1	4,3	3,0	Ед.пл.	0
X.ср.	9,4	307,7				

Отмечены высокие дегустационные оценки (4,6 баллов) у сорта Королева Елизавета (р). У остальных сортов дегустационная оценка составляет (4,2-4,5 баллов).

Отмечены сорта слабопоражаемые (1,0 балл) пятнистостями: Фестивальная (к), Рубиновый кулон, Славутич. Среднеустойчивые (2,0 балла) сорта: Королева Елизавета (р). У остальных сортов отмечено сильное поражение бурой пятнистостью (3-4 балла).

В 2011 году во время созревания ягод при избыточном увлажнении отмечены слабые повреждения на единичных плодах серой плодовой гнилью сортов: Королева Елизавета (р), Студенческая, Вента, Любава (р).

Слабое повреждение паутинным клещом (1 балл) отмечено у сорта Фестивальная (к).

Выводы:

В результате исследований (2011-2012 гг.) 38 сортов земляники, посадки 10.09.2009 года выделены:

- источник с высокой продуктивностью и крупными ягодами десертного вкуса, толерантный к паутинному клещу и грибным заболеваниям Королева Елизавета (р);
- источники крупноплодности (более 12г): Эрос, Вима Тарда;
- источники продуктивности (более 400 г/куст): Зенга Зенгана (к), Фестивальная (к), Королева Елизавета (р).

Сортопроработка 9 сортов земляники посадки 25.07.2015 гг. за период проводимых исследований (2016-2017 гг.).

Погодные условия за период исследований (2016-2017 гг.) в целом не были критическими для роста и развития растений земляники. Во время созревания ягод погода стояла жаркая, выпадение осадков было неравномерным. В 2016 году ГТК – 0,7 – недостаточное увлажнение, в 2017 году ГТК – 1,6 избыточное увлажнение. Также наблюдался повышенный температурный фон воздуха во время закладки цветковых почек на 0,9-4,5°C по сравнению со среднемноголетними данными.

В сложившихся погодных условиях, средняя масса ягоды варьировала от 8,3 г (Корона) до 12,5 г (Вымпел) (табл. 5). По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) сорта: Камрад победитель, Вымпел (к).

Наиболее стабильной средняя масса по годам была у сортов: Биг Бой, Корона.

Крупные ягоды (9-12 г) у сортов: Хуан, Дарселект, Элианни, Биг Бой, Кент. У сортов Зенга Зенгана (к), Корона ягоды средних размеров.

Продуктивность за годы исследований (2016-2017 гг.) отмечено от 96,5 г/куст (Корона) до 294,3 г/куст (Вымпел). Средняя продуктивность по изучаемым сортам составляла - 176,1 г/куст.

Изучаемые сорта за период исследований показали низкую продуктивность (менее 300,0 г/куст).

По продуктивности достоверно превышающие среднесортовую – 176,1 г/куст выделены сорта: Вымпел (к), Камрад победитель, Кент.

Отмечены высокие дегустационные оценки (4,6 баллов) у сортов: Камрад победитель, Биг Бой. Остальные сорта с дегустационной оценкой (4,5-3,7 баллов).

Отмечены сорта слабопоражаемые пятнистостями (1,0 балл): Вымпел (к), Камрад победитель, Хуан, Биг Бой, Элианни. Среднепоражаемые (2,0 балла) сорта: Корона. У остальных сортов отмечено сильное поражение бурой пятнистостью (3-4 балла).

Таблица 5

Некоторые показатели земляники посадки 25.07.2015 года

в среднем за годы исследований (2016-2017 гг.)

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл	Серая плодовая гниль, % 2017 г.	Степень повреждения паутинным клещом, балл
Вымпел (к)	12,5 14,0-11,0	294,3 380,6-208,0	4,5	1,0	10	0
Камрад победитель	15,0 16,0-14,0	221,2 291,2-151,2	4,6	1,0	2,0	0
Кент	9,0 10,0-8,0	216,2 230,4-202,0	4,4	3,0	10	0
Дарселект	10,4 12,0-8,8	103,1 112,6-93,6	4,4	4,0	10	0
Хуан	11,5 12,8-10,2	227,9 261,1-194,6	4,4	1,0	10	0
Зенга Зенгана (к)	8,9 10,0-7,8	184,4 266,8-102,0	4,5	4,0	15	0
Биг Бой	9,3 9,8-8,8	129,0 182,3-75,7	4,6	1,0	10	0
Элианни	9,4 10,0-8,8	112,7 180,4-45,0	3,7	1,0	10	0
Корона	8,3 8,6-8,0	96,5 134,4-58,5	4,5	2,0	10	0
X.ср.	10,5	176,1				

В 2017 году во время созревания ягод при избыточном увлажнении отмечены поражения серой плодовой гнилью. Выделен устойчивый сорт Камрад победитель (2%). Остальные сорта относятся к средне-поражаемым (10-15%)

Повреждений паутинным клещом за годы исследований не отмечено.

Выводы:

В результате исследований (2016-2017 гг.) 9 сортов земляники, посадки 25.07.2015 гг. выделены:

— сорта с комплексом хозяйственно-полезных признаков: Камрад победитель, Вымпел (к).

Сортоизучение 12 сортов земляники посадки 06.05. 2019 рассадой «фриго» за период проводимых исследований (2020-2022 гг.).

Посадка земляники рассадой фриго была проведена 6 мая 2019 года, через 10-25 дней начало цветения всех сортов, кроме сорта Сенсация. Во время цветения земляники стояла сухая, жаркая погода, температура воздуха достигала +25°C...31,4°C, осадков выпало недостаточно 73,2 % нормы.

В июне во время созревания ягод стояла также сухая, жаркая погода, осадков выпало недостаточно, всего 52,1%. Почти весь месяц температура воздуха была более 25°C и доходила до +34,0°C.

Завязалось в основном по 1-2 цветоноса на куст, до 10 штук ягод среднего и крупного размера. Но из-за жарких без дождей погодных условий в июне и невозможности организовать полив, для сохранения коллекции были удалены цветоносы с ягодами. У ремонтантных сортов Гармония, Мурано, Шарлотта осенью было вторичное цветение и плодоношение. Ягод на куст завязалось в среднем 3-5 штук среднего и крупного размера. Плодоношение было не на всех кустах.

Неблагоприятные погодные условия осени 2019 года, избыток влаги в июле и августе при более низких температурах ниже

многолетних значений, отразились на закладке плодовых образований земляники. Неблагоприятные зимние условия, когда с 20 ноября минимальная температура в течение 7 дней была от -12 до -15,2°C без снега и абсолютный минимум в декабре -15,6°C при высоте снега 3 см, отмечено подмерзание плодовых образований, продуктивность сортов в 2020 году была низкой.

Цветение проходило в жарких условиях и недостаточном увлажнении, осадков выпало в 2020 и 2021 годах меньше нормы в 2 раза, поэтому опыление было слабым.

Во время созревания ягод погодные условия сильно отличались, выпадение осадков было неравномерным. В 2020 году ГТК – 1,7 – избыточное увлажнение, в 2021 году ГТК – 0,4 – слабое увлажнение, в 2022 году ГТК – 0,5 – слабое увлажнение. Также наблюдался повышенный температурный фон воздуха во время закладки цветковых почек на 0,6-4,2°C по сравнению со среднемноголетними данными.

Осенью 2020 года из-за недостатка влаги при температурах выше многолетних значений сложились неблагоприятные погодные условия для закладки плодовых образований. Также неблагоприятные зимние условия сложились в ноябре при высоте снега 3 см минимальная температура опускалась до -15,3...-16,5°C, что для земляники губительно. В декабре при высоте снега 6 см в течение 17 дней минимальная температура была от -15,0 до -23,3°C. Эти факторы отразились на продуктивности земляники в 2021 году.

Погодные условия осени 2021 года неблагоприятны для закладки плодовых образований земляники из-за жаркой и сухой погоды в августе, прохладной погоды и избытка влаги в сентябре. Продуктивность земляники в 2022 году была низкой.

Погодные условия (температура, осадки и влажность воздуха) в значительной степени определяют изменчивость урожайности и качества ягод.

В сложившихся погодных условиях, средняя масса ягоды по годам была от 9,5 г (Гармония) до 17,5 г (Азия) (табл. 6).

По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) сорта: Азия, Лия сахарная, Олимпия, Сирия, Моллинг Сантинари, Сенсация.

У остальных сортов ягоды крупные (9-12 г): Элианни, Шарлотта (р), Камароза, Клери, Гармония (р), Мурано (р).

Продуктивность за годы исследований была низкой от 64,9 г/куст (Шарлота (р)) до 210,2 г/куст (Азия).

По продуктивности более 120 г/куст выделились сорта Азия, Лия сахарная, Сенсация, Гармония (р), Олимпия достоверно превышающие среднесортовую продуктивность от 3,0 до 90,0 г с куста соответственно. Эти сорта оказались наиболее адаптивными к условиям выращивания.

Отмечены сорта с высокой дегустационной оценкой (4,7-4,6 баллов): Азия, Сирия, Лия Сахарная. Остальные сорта с дегустационной оценкой (4,5-3,7 баллов).

Таблица 6

Некоторые показатели земляники посадки 06.05. 2019 года

в среднем за годы исследований (2020-2022 гг.)

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл
Азия	17,5 22,1-9,2	210,2 276,9-163,8	4,7	1,0
Лия сахарная	17,4 22,5-11,6	191,6 268,2-72,4	4,6	1,0
Сенсация	13,8 16,9-10,7	162,4 206,1-89,6	4,5	1,0
Гармония (рем.)	9,5 14,3-5,2	145,3 205,2-90,5	3,7	2,0
Олимпия	15,4 23,5-9,1	123,0 176,0-56,4	4,4	3,0
Моллинг Сантинари	13,9 18,8-10,0	111,1 133,5-91,0	4,5	1,0

Продолжение таблицы 6

Сирия	13,9 20,4-10,3	95,6 189,7-34,0	4,7	3,0
Камароза	10,5 15,1-6,7	88,5 140,9-49,0	3,8	0
Мурано (рем.)	9,6 12,6-5,8	85,8 185,1-32,8	4,4	2,0
Элианни	11,2 13,6-8,7	82,9 109,5-51,3	4,4	1,0
Клерি	10,0 11,2-8,5	77,1 127,5-32,5	4,5	2,0
Шарлота (рем.)	11,0 17,2-5,6	64,9 95,9-34,4	4,1	0
Х.ср.	12,8	120,0		

Жаркая и в основном сухая погода в период исследований не способствовали развитию грибных заболеваний. Сорта: Камароза, Шарлота (р) были без признаков поражения пятнистостями, серой плодовой гнили и паутинным клещом. Слабопоражаемые (1,0 балл) пятнистостями сорта: Азия, Лия сахарная, Сенсация, Моллинг Сантинари, Элианни. Среднепоражаемые (2,0 балла) сорта: Гармония (р), Мурано (р), Клерি. Сильнопоражаемые бурой пятнистостью (3 балла) сорта: Олимпия, Сирия.

Поражений серой плодовой гнилью и повреждений паутинным клещом на исследуемых сортах за эти годы наблюдений не было.

Выводы:

В результате исследований (2020-2022 гг.) 12 сортов земляники рассадой «фриго», посадки 06.05. 2015 года выделены:

– сорта с комплексом хозяйственно-полезных признаков: Азия, Лия сахарная, Сенсация.

Сортонизучение 9 сортов земляники посадки 06.05.2022 за период проводимых исследований (2023-2024 гг.).

Погодные условия за период исследований (2022-2024 гг.) были не благоприятными для роста и развития растений земляники. В ноябре 2022 года абсолютный минимум составил -10,7°C при высоте снежного покрова всего 1,0 см.

Цветение земляники в 2023 году наступило раньше на две недели, была жаркая и сухая погода, осадков выпало недостаточно – 65,4%. Также в течение 4 дней растения земляники были подвержены влиянию продолжительных отрицательных ночных температур 8-9 мая до -2,1°C, 9-10 мая до -2,4°C, 10-11 мая до -4,4°C, 11-12 мая до -3,9°C.

После заморозков отмечена степень повреждения цветков по сортам. Наибольший процент поврежденных цветков и бутонов отмечено у сортов: Кэбот, Флорида фестиваль, Дели, Джоли (31-33%), без повреждений у самого позднего сорта Мальвина. У остальных сортов процент повреждения составлял от 12 до 28% (табл. 7).

Во время цветения в 2023 году отмечены повреждения цветков малинно-земляничным долгоносиком. Без повреждений были сорта: Верона, Дели, Свитхарт, Кэбот, Мальвина. Наибольший процент у сорта Флорида фестиваль 7,9%, у остальных сортов 0,9-2,9%.

Цветение в 2024 году наступило раньше на неделю с 5 по 20 мая, в течение 8 дней растения земляники были подвержены влиянию продолжительных отрицательных ночных температур -0,2°...-4,1°C. После заморозков отмечена степень повреждения цветков по сортам. Без повреждений были цветки у сорта Мальвина, это очень поздний сорт, он зацвел после заморозков. Минимальное повреждение цветков (10%) было у сортов: Зенга Зенгана (к), Верона, Кэбот, Джоли. У сортов Сирия, Свитхарт, цветки были повреждены на 20-30%. Наибольший процент поврежденных цветков и бутонов отмечено у сортов Флорида фестиваль (60%), Дели (50%).

Таблица 7

Некоторые показатели земляники посадки

06.05.2022 года в среднем за годы исследований (2023-2024 гг.)

Сорт	Средняя масса ягоды, г Max - Min	Средняя продуктивность, г/куст Max - Min	Дегустационная оценка, балл	Степень поражения пятнистостями листьев, балл	Поврежденных заморозком цветков, % 2023 г.	Поврежденных цветков малинно-земляничным долгоносиком, 2023г %
Коллекция посадка 06.05.2022 года						
Зенга Зенгана (к)	6,8	250,6 252,9-248,3	4,6	3,0	16,0	1,1
Мальвина	13,3	239,45 293,9-185,0	4,7	1,0	0	0
Кэбот	14,9	191,05 256,2-125,9	4,7	0	33,0	0
Сирия	10,9	184,75 223,1-146,4	4,7	1,0	28,0	2,9
Свитхарт	11,7	183,5 200,7-166,3	4,7	0	12,0	0
Верона	9,7	135,15 142,0-128,3	4,6	0	28,0	0
Джоли	10,4	93,6 105,4-81,8	4,8	1,0	31,0	0,9
Дели	7,1	67,55 85,0-50,1	4,4	0	32,0	0
Флорида фестиваль	5,4	59,7 76,9-42,5	4,4	1,0	33,0	7,9
X.ср.	10,0	156,2				

Во время созревания ягод погодные условия были прохладными ниже нормы. В 2022 году ГТК – 0,5 – слабое увлажнение, в 2023 году ГТК – 1,2 – оптимальное увлажнение, в 2024 году ГТК – 1,1 – оптимальное увлажнение. Наблюдался незначительный повышенный

температурный фон воздуха во время закладки цветковых почек на 1,4-3,1°C по сравнению со среднемноголетними данными.

В сложившихся неблагоприятных погодных условиях, средняя масса ягоды варьировала от 5,4 г (Флорида фестиваль) до 14,9 г (Кэбот).

По средней массе ягод очень крупноплодные (более 12 г) сорта: Кэбот, Мальвина. По данному показателю можно рекомендовать их в качестве источника ценного хозяйственного признака для использования в селекции земляники по созданию новых генотипов на крупноплодность.

Крупные ягоды (9-12 г) у сортов: Свитхарт, Сирия, Джоли, Верона. У остальных сортов ягоды средних и мелких размеров.

Продуктивность за годы исследований (2023-2024 гг.) отмечено от 59,7 г/куст (Флорида фестиваль) до 250,6 г/куст (Зенга Зенгана). Средняя продуктивность по изучаемым сортам составляла – 156,2 г/куст.

Все изучаемые сорта показали низкую продуктивность (менее 300,0 г/куст) из-за неблагоприятных погодных условий за годы исследований.

Отмечены высокие дегустационные оценки (4,8-4,6 баллов) у сортов: Джоли, Свитхарт, Кэбот, Сирия, Мальвина, Зенга Зенгана (к), Верона. Остальные сорта с дегустационной оценкой (4,4 балла).

Отмечены сорта без видимых поражений пятнистостями: Свитхарт, Кэбот, Верона, Дели. Слабопоражаемые пятнистостями (1,0 балл): Сирия, Джоли, Флорида фестиваль, Мальвина. У сорта Зенга Зенгана (к) отмечено сильное поражение бурой пятнистостью (3 балла).

У большинства сортов не было поражения серой плодовой гнилью. Единичные плоды были поражены у сорта Зенга Зенгана (к), у сорта Кэбот (6,8%).

Повреждений паутинным клещом за годы исследований не отмечено.

Выводы:

В результате исследований (2023-2024 гг.) 9 сортов земляники посадки 06.05. 2022 года выделены:

- источники крупноплодности (более 12г): Кэбот, Мальвина;
- источники с высокой дегустационной оценкой: (4,8- 4,6 баллов): Джоли, Свитхарт, Кэбот, Сирия, Мальвина, Зенга Зенгана (к), Верона;
- сорта без признаков поражения пятнистостями: Свитхарт, Кэбот, Верона, Дели.

Итог выполненной работы. За годы исследований влагообеспеченность и температурные условия сильно различались, что позволило более полно оценить сорта земляники по массе ягод, крупноплодности, продуктивности, устойчивости к основным заболеваниям и вредителям в условиях Самарской области.

В результате коллекционного сортотипирования 121 сорта отечественной и зарубежной селекции в период 2006-2024 годы выделены сорта наиболее адаптивные для условий Самарской области: Лорд, Кама, Троицкая, Хоней, Фейерверк, Фестивальная (к), Царскосельская, Онега, Кармен, Таго, Фестивальная ромашка, Незнакомка, Жанна, Избранница, Урожайная ЦГЛ, Царица, Соловушка, Зенга Зенгана (к), Королева Елизавета (р), Камрад победитель, Вымпел (к), Азия, Лия сахарная, Сенсация, Мальвина, Свитхарт, Сирия, Кэбот. Эти сорта рекомендуются в селекции для получения новых сортов с комплексом хозяйственно-полезных признаков и использовать для дальнейшего промышленного и любительского выращивания.

Проведённое сортотипирование земляники показало, что большинство зарубежных сортов оказались неприспособленными к местным суровым условиям вследствие недостаточной зимостойкости, засухоустойчивости, восприимчивости к грибным болезням.

Список литературы

1. Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Сазонов Ф.Ф. Ягодные культуры в Центральном регионе России. – Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2009. – 208 с.
2. Яковенко, В. В. Лапшин В. И. Результаты оценки продуктивности и качества плодов земляники в условиях Прикубанской зоны

Краснодарского края. Садоводство и виноградарство, 2019. № 2. С. 40–45. DOI: 10.21515/1999-1703- 82-127-132.

3. Трунов И.А., Брюхина С.А. Экологическая устойчивость сортов земляники и возможности ее повышения. Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 6. – С. 11-12.

4. Тюрина М.М. Механизмы адаптации к повреждающим факторам холодного времени года у плодовых и ягодных культур // Биологический потенциал садовых растений и пути его реализации. – М. 2000. – С. 38-46.

5. Павлюк В.В., Китаев О.Н., Павлюк Н.В. Возможности и пути получения экологически чистых ягод земляники // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ, ВСТИСП. – М. – 2009. – Т. XXII, ч. 2. – С. 168-181.

6. Кольцова Е.В. Сортоизучение земляники // Селекция и агротехника выращивания плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье. Куйбышевское книжное издательство. – 1979. – С. 23-30.

7. Антипенко М.И. Сортоизучение и подбор сортов земляники, обладающих высокой адаптивностью // Садоводство и Виноградарство. – М. – 2009. № 6. – С. 25-27.

8. Антипенко, М.И. Роль устойчивых сортов земляники в условиях Самарской области // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ, ВСТИСП. – М., 2010. Т. XXIV, ч. 2. – С. 9-13.

9. Агроклиматический справочник по Самарской области, 1957.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК. – 1999. – 608 с.

11. Авдеева З.А. Сравнительный анализ засухоустойчивости сортов земляники в условиях Оренбуржья // Степи Северной Евразии: Матер. IV Междун. симп. – Оренбург, 2006. – С. 54-56.

12. Антипенко М.И. Итоги сортоизучения и селекции земляники в Самарском НИИ «Жигулёвские сады» // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: Сб. трудов научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня образования Самарского НИИ «Жигулёвские сады» 16-17 сентября 2011 г. – Самара, 2011. – С. 18-27.

13. Антипенко М.И. Повышение адаптивности и продуктивности земляники путем селекции // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. трудов, том XXXI, Москва, ВСТИСП, 2012. – С. 25-31.
14. Ун드리цова, И.А. Оценка препаратов различной природы на снижение поражения ягод от гнилей земляники садовой // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России (Материалы Всерос. науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006). – Орёл: Изд-во ВНИИСПК. – 2006. – С. 300-304.
15. Хохрякова Т.М., Полякова Л.Т. Источники комплексной устойчивости земляники к патогенам в Нечернозёмной зоне РСФСР. Научно-технический бюл. ВНИИР им. Н.И. Вавилова. – 1986. – Вып. 160. – С. 59-62.
16. Антипенко М.И. К вопросу создания экологически пластичных сортов земляники в условиях Самарской области // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Сб. статей по материалам Межд. науч.-практ. конф., посвящённой 75-летию образования ИрГСХА (25-29 мая 2009 г.). – Иркутск, 2009. – С. 109-112.
17. Кольцова Е.В. Некоторые вопросы селекции и сортоизучения земляники в Куйбышевской области // Культура земляники в СССР: Докл. Симпоз. – М. – 1972. – С. 343-347.
18. Кольцова Е.В. Селекция и агротехника земляники и малины в Среднем Поволжье // Куйбышевское книжное издательство. – 1983. – С.8-10.
19. Антипенко М.И. Зимостойкость современных сортов земляники в условиях Самарской области // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: Сб. трудов научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня образования Самарского НИИ «Жигулёвские сады» 16-17 сентября 2011 г. – Самара, 2011. – С. 28-32.
20. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андронова Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области / Состояние и перспективы развития ягодоводства в России (Материалы Всерос. науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006). – Орёл: Изд-во ВНИИСПК. – 2006. С. 15-20.

© Антипенко М.И.

УДК: 636.09

DOI 10.46916/30122025-3-978-5-00215-471-5

Глава 16.
ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ
ТЕРАПИИ В ВЕТЕРИНАРИИ

Дудин Павел Витальевич

к.б.н., доцент

Спасская Татьяна Аркадьевна

к.б.н., доцент

Воронкова Ольга Александровна

к.с.-х.н., доцент

Габедава Маргарита Анатольевна

к.с.-х.н., доцент

КФ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Лазерная физиотерапия является одним из современных методов лечебного воздействия на организм животных, основанным на применении лазерного излучения оптического диапазона. Лазерные установки формируют когерентное, монохроматическое и поляризованное излучение, обеспечивающее высокую плотность мощности и возможность целенаправленного влияния на патологический очаг при щадящем отношении к окружающим тканям. В статье представлены физические основы лазеротерапии, описаны молекулярные и клеточные механизмы биологического действия, показания и ограничения метода, а также практический опыт использования низкоинтенсивного комплекса «Улей спорт–2К» в условиях ветеринарной клиники и при полевом обслуживании животных. Результаты применения метода подтверждают его эффективность при лечении послеоперационных и травматических ран, маститов, заболеваний опорно-двигательного аппарата и дегенеративных процессов у животных различных видов. Лазеротерапия позволяет снизить лекарственную нагрузку на организм и получить

продукцию животноводства без остатков антибактериальных препаратов, что имеет высокую практическую значимость для аграрного сектора и ветеринарной практики.

Ключевые слова: лазерная терапия, низкоинтенсивное лазерное излучение, ветеринария, фотобиомодуляция, физиотерапия, немедикаментозное лечение, регенерация тканей.

THE USE OF LASER THERAPY IN VETERINARY MEDICINE

Dudin Pavel Vitalievich
Spasskaya Tatyana Arkadyevna
Voronkova Olga Aleksandrovna
Gabedava Margarita Anatolyevna

Abstract: Laser physiotherapy is a modern method of therapeutic impact on the animal body based on the use of laser radiation in the optical range. Laser devices produce coherent, monochromatic and polarized radiation, ensuring high power density and the ability to target pathological sites while being gentle on surrounding tissues. The article presents the physical foundations of laser therapy, describes the molecular and cellular mechanisms of biological action, indications and limitations of the method, as well as practical experience of using the low-intensity complex “Uley Sport–2K” in a veterinary clinic and in field service of animals. The results of treatment confirm the effectiveness of the method in the treatment of postoperative and traumatic wounds, mastitis, musculoskeletal diseases and degenerative processes in various animal species. Laser therapy allows reducing the drug burden on the body and obtaining livestock products without residues of antibacterial agents, which has high practical significance for the agricultural sector and veterinary practice.

Key words: laser therapy, low-intensity laser radiation, veterinary medicine, photobiomodulation, physiotherapy, non-drug treatment, tissue regeneration.

Введение. Лазерное излучение представляет собой электромагнитные волны оптического диапазона, генерируемые в оптических квантовых генераторах [1, 2]. От традиционных источников света лазеры отличаются высокой упорядоченностью и управляемостью параметров пучка, что обусловлено принципиально иным характером возбуждения и эмиссии фотонов. Такие уникальные физические свойства позволяют лазерному излучению достигать глубоких слоёв биологических тканей с минимальным диспергированием энергии в окружающие структуры [6, 7, 9].

Лазерное лечение может использоваться как в сочетании с медикаментозной терапией, так и в качестве самостоятельного метода для снятия боли, противовоспалительного воздействия и ускорения заживления ран. Развитие лазерных технологий привело к их широкому внедрению в ветеринарную медицину, где они используются как дополнение к традиционным медикаментозным и хирургическим методам лечения, а в некоторых случаях как основной терапевтический инструмент [3, 4].

Для ветеринарной практики наибольшее значение имеют два класса лазеров: низкоинтенсивные (терапевтические) лазеры, применяемые для стимуляции регенерации и купирования воспаления, и высокоинтенсивные (хирургические) устройства, используемые при оперативных вмешательствах и коагуляции тканей. Наличие портативных и стационарных моделей позволяет использовать лазеротерапию как в условиях ветеринарной клиники, так и при выездном обслуживании сельскохозяйственных животных на фермах и ранчо [5, 6, 7].

Низкоинтенсивное излучение так называемого холодного лазера обеспечивает организму дополнительную энергию, активизируя функ-

ции кровообращения и ускоряя восстановление поврежденных тканей без термического воздействия. Такое облучение обладает выраженным обезболивающим и противовоспалительным эффектом, что позволяет избежать или минимизировать использование системных анальгетиков и противовоспалительных препаратов. Особенно важно это для животноводства, где применение лекарственных препаратов накладывает ограничения на сроки использования молока и мяса в пищевых целях.

Физические свойства лазерного излучения и его взаимодействие с биологическими тканями.

Лазерный луч обладает рядом специфических характеристик, определяющих его терапевтические возможности [6, 7]:

- Когерентность — согласованность фаз колебаний электромагнитного поля, позволяющая формировать узконаправленный пучок с высокой плотностью энергии. Благодаря этому свойству энергия лазера концентрируется в ограниченном объёме ткани, что превосходит энергию некогерентных источников света на несколько порядков величины.

- Монохроматичность — близость спектра к одной длине волны, обеспечивающая избирательное взаимодействие с определёнными тканевыми хромофорами (молекулами, поглощающими свет) и предсказуемую глубину проникновения. Это свойство критически важно для дозирования терапевтического эффекта, так как различные ткани имеют характерные спектры поглощения.

- Поляризованность — колебания электромагнитного поля происходят в одной плоскости, что улучшает управляемость воздействия на биологические структуры и позволяет минимизировать рассеяние при прохождении через неоднородные среды.

Благодаря этим свойствам лазерное излучение позволяет концентрировать энергию в ограниченном объёме ткани с высокой плотностью мощности, превосходя яркость солнечного излучения в соответствующем спектральном диапазоне в миллионы раз.

Взаимодействие лазерного излучения с биологическими тканями

При прохождении лазерного пучка через биологическую ткань происходит поглощение, рассеяние и отражение фотонов. Поглощение определяется наличием в ткани специфических хромофоров, к которым относятся гемоглобин, оксигемоглобин, меланин, вода и цитохром с оксидазой [6, 7]. Каждый хромофор имеет характерный спектр поглощения, что определяет избирательное взаимодействие лазерного излучения различных длин волн с компонентами ткани.

Коэффициент поглощения в различных тканях зависит как от содержания хромофоров, так и от состояния микроциркуляции. При развитии отёка и воспаления изменяется гидратация ткани и соотношение окси- и дезоксигемоглобина, что влияет на спектральные характеристики поглощения. Поэтому эффективность лазеротерапии зависит не только от технических параметров излучения, но и от физиологического состояния облучаемой ткани.

Молекулярные и клеточные механизмы действия низкоинтенсивного лазерного излучения

Биологический эффект низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) реализуется через несколько взаимосвязанных этапов. На молекулярном уровне процесс начинается с поглощения фотонов специфическими фотоакцепторами, расположенными в митохондриях и других клеточных структурах.

Влияние на микроциркуляцию и лимфатический дренаж

На уровне ткани НИЛИ оказывает выраженное влияние на микроциркуляторную систему. Активация эндотелиальных клеток приводит к увеличению производства оксида азота (NO), мощного вазодилататора. Это вызывает расширение артериол и капилляров, улучшение перфузии ткани и доставки кислорода к клеткам [6]. Одновременно происходит нормализация лимфооттока за счёт активации сократительной функции лимфатических сосудов и улучшения дренажа интерстициальной жидкости.

Нормализация микроциркуляции имеет огромное значение для выздоровления. При воспалении и травме часто развивается стаз, когда замедление кровотока приводит к сгущению крови, снижению оксигенации и накоплению метаболических отходов в ткани. НИЛИ разрывает этот порочный круг, восстанавливая нормальную перфузию и обеспечивая ткани необходимыми питательными веществами и кислородом.

Противовоспалительные и иммуномодулирующие эффекты

Лазерное излучение оказывает выраженное противовоспалительное действие, которое реализуется через несколько механизмов. Прежде всего, происходит снижение синтеза провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-1 β , IL-6) за счёт подавления активности NF-кB в иммунных клетках [14, 16]. Одновременно повышается экспрессия противо-воспалительных цитокинов (IL-10, TGF- β), что способствует переходу воспаления в фазу разрешения.

Многочисленные исследования показывают, что ответная реакция организма на воздействие низкоэнергетического лазерного излучения связана с активацией иммунитета на локальном и системном уровнях. НИЛИ стимулирует фагоцитарную активность макрофагов и нейтрофилов, что способствует более быстрой элиминации микроорганизмов и продуктов воспаления. Одновременно повышается активность естественных киллеров и функция дендритных клеток, улучшая адаптивный иммунный ответ.

При хроническом воспалении НИЛИ помогает восстановить нарушенное равновесие в иммунной системе. Это особенно важно при маститах и других хронических инфекционных процессах, где попытки полной элиминации патогена часто приводят к избыточному воспалению и повреждению собственных тканей [2, 4].

Стимуляция регенерации и репарации тканей

Одним из наиболее значимых эффектов НИЛИ является стимуляция процессов тканевой регенерации. На клеточном уровне это достигается путём активации факторов роста, в частности VEGF

(vascular endothelial growth factor), FGF (fibroblast growth factor) и TGF- β (transforming growth factor beta). VEGF стимулирует ангиогенез — образование новых кровеносных сосудов, что критически важно для обеспечения растущей регенерирующей ткани кислородом и питательными веществами.

Лазерное излучение прямо активирует фибробласты, клетки, ответственные за синтез коллагена и внеклеточного матрикса. Увеличение синтеза коллагена типа I и III ускоряет фазу пролиферации заживления ран и повышает прочность формирующегося рубца [6]. Кроме того, НИЛИ стимулирует миграцию фибробластов в зону повреждения и их дифференцировку в миофибробласти, которые обеспечивают сокращение раны и её закрытие.

При заболеваниях суставов и связок НИЛИ способствует стимуляции синтеза хондроцитами протеогликанов и коллагена II типа, что замедляет дегенеративные процессы и способствует восстановлению хрящевой ткани. У лошадей и спортивных собак это особенно важно для сохранения функциональности суставов и предотвращения хронизации травм.

Системные эффекты и нейрогуморальная регуляция

Локальные эффекты НИЛИ могут распространяться на весь организм посредством нейрогуморальных и нервно-рефлекторных механизмов, что улучшает общую реактивность организма. При облучении биологически активных точек (БАТ) происходит активация афферентных нервных волокон, информация от которых поступает в центральную нервную систему, где интегрируется и усиливается благодаря наличию множественных рецепторов сегментарного уровня. Это приводит к активации эндогенной системы обезболивания, включая опиоидную систему и норадренергические пути.

Облучение биологически активных точек (БАТ) также стимулирует выброс эндорфинов и энкефалинов, что объясняет продолжительное анальгезирующее действие лазеротерапии, часто превосходящее по длительности период непосредственного воздействия [3, 6].

При правильном выборе точек воздействия удаётся достичь не только локального терапевтического эффекта, но и улучшения общего функционального состояния животного.

Показания к применению лазерной терапии в ветеринарной практике

Раны и кожные заболевания.

Низкоинтенсивная лазерная терапия показана при послеоперационных и посттравматических ранах, ожогах, трофических язвах и дерматитах. Эффективность метода особенно высока при лечении ран, осложненных инфекцией, так как комбинированное противовоспалительное и иммуностимулирующее действие НИЛИ способствует более быстрому очищению раны от микроорганизмов и некротизированных тканей [6, 10].

При использовании НИЛИ для лечения ожогов удаётся значительно снизить потребность в системных анальгетиках и добиться более быстрого эпителизирования. Особенно эффективен метод при поверхностных и частично глубоких ожогах (II–IIIА степени), когда сохранены придатки кожи, способные участвовать в эпидермальной регенерации.

Трофические язвы, часто развивающиеся у животных с нарушениями микроциркуляции или длительной иммобилизацией, хорошо поддаются лазеротерапии. За счёт улучшения кровообращения и стимуляции грануляции достигается переход язвы в фазу активного заживления, часто прерывая хроническое течение процесса.

Заболевания опорно-двигательного аппарата.

Лазеротерапия показана при артритах, артозах, ушибах мягких тканей, тендовагинитах, миозитах и других воспалительных заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Метод особенно эффективен при острых травмах, когда своевременное применение НИЛИ может предотвратить развитие хронического воспаления и фиброза.

При дегенеративных заболеваниях суставов (остеоартрозе) НИЛИ не только снимает боль и воспаление, но и замедляет деградацию хрящевой ткани, способствуя стабилизации процесса. У пожилых животных это позволяет продлить период, в течение которого сохраняется приемлемый уровень функциональности.

Инфекционно-воспалительные заболевания.

Маститы у коров и других сельскохозяйственных животных относятся к одним из наиболее частых показаний для применения НИЛИ. Лазеротерапия способствует более быстрому купированию локального воспаления, отёка и раздражения вымени, а также стимулирует восстановление поражённого эпителия молочной железы [2, 3, 8].

Воспалительные процессы органов дыхания (трахеиты, бронхиты, пневмонии начальной стадии) и ЛОР-органов (отиты, гаймориты, риниты) также хорошо поддаются лазеротерапии. Облучение биологически активных точек в области уха, горла и грудной клетки способствует активации локальной защиты и ускорению разрешения воспаления.

Показания для спортивных животных и реабилитация.

Для спортивных лошадей и рабочих собак НИЛИ используется не только для лечения острых травм, но и для профилактического применения после интенсивных нагрузок, для ускорения восстановления и повышения работоспособности. Регулярное применение лазеротерапии позволяет снизить риск переутомления и развития хронических микротравм [5].

Противопоказания и ограничения.

Абсолютные противопоказания

К абсолютным противопоказаниям относят злокачественные новообразования в зоне предполагаемого воздействия [1, 2]. При наличии опухолевого процесса использование НИЛИ в зоне новообразования не рекомендуется, поскольку стимулирующее действие на клеточный метаболизм и ангиогенез теоретически может ускорить

рост опухоли. Исключение составляют специально спланированные протоколы гипертермии под контролем опытного онколога, где высокие мощности лазера используются для целенаправленной деструкции опухоли.

Относительные противопоказания

К противопоказаниям относят активные доброкачественные опухоли с риском роста, тяжёлые заболевания крови с нарушениями гемостаза, острые лихорадочные состояния неясного происхождения. При острой лихорадке неясной этиологии применение НИЛИ откладывается до установления диагноза и начала специфического лечения, так как иммуностимулирующее действие НИЛИ может исказить клинико-лабораторную картину заболевания.

При нарушениях свёртывания крови, особенно при гемофилии и тромбоцитопении, НИЛИ применяется с осторожностью, так как улучшение микроциркуляции может привести к усилению кровоточивости в зоне воздействия.

Практические ограничения

В некоторых случаях эффективность НИЛИ может быть снижена при наличии толстого слоя шерсти, густо пигментированной кожи или активной инфекции с образованием толстого гнойного экссудата. В этих ситуациях может потребоваться предварительная подготовка (выстригание шерсти, очищение раны, осветление пигментированных участков), или использование систем с повышенной выходной мощностью.

Материал и методы исследований.

Лечение животных проводилось в условиях сельскохозяйственных предприятий и ветеринарной клиники филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на группе мелких домашних животных (кошки, собаки различных пород) и сельскохозяйственных животных (коровы, лошади, в том числе спортивные) с воспалительными, травматическими и опухолевыми заболеваниями различной локализации и тяжести.

Животные были разного пола и возраста, что позволило оценить применимость метода в условиях реальной ветеринарной практики.

В качестве лазерного аппарата использовался низкоинтенсивный терапевтический комплекс «Улей спорт–2К» производства компании LMC г. Калуга.

Методология применения.

При каждом применении выполнялось следующее:

Подготовка животного: животное фиксировалось в удобном положении, при необходимости производилось выстригание шерсти над зоной патологии, дезинфекция кожи.

Выбор режима: на основе клинического диагноза и локализации поражения выбирались оптимальные параметры излучения (длина волны, мощность, время экспозиции).

Применение: излучающая головка плотно прижималась к коже животного, проводилось облучение выбранной зоны в течение назначенного времени.

Многоточечное воздействие: при необходимости воздействие проводилось на несколько точек в зоне патологии и на биологически активные точки в соответствующем дерматоме.

Документирование: после каждой процедуры фиксировались параметры облучения, субъективная реакция животного и видимые изменения состояния.

Протоколы лечения.

В зависимости от характера и локализации патологии применялись следующие основные протоколы:

Для поверхностных поражений кожи, послеоперационных ран и ожогов использовали красное излучение (650 нм) с экспозицией 2–5 минут на одно поле, плотность мощности 5-10 мВт/см². Курс составлял в среднем 7-10 процедур, проводимых ежедневно или через день. При локализации патологии в глубоких слоях дермы и подкожной клетчатке применялось ближнее инфракрасное излучение (880 нм) с той же

суммарной энергией, но повышенной экспозицией (4-8 минут) для компенсации потерь при проникновении [6, 10].

При патологии опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, тендиниты, тендовагиниты) время воздействия увеличивали до 8-10 минут на точку, а продолжительность курса — до 10-12 процедур, так как требовалось воздействие на глубоко расположенные суставные и околосуставные структуры. Часто применялась комбинированная схема: вначале облучение в режиме «ближний инфракрасный» на паравертебральные точки в соответствующем спинальном сегменте, затем локальное облучение области поражённого сустава в красном режиме.

При лечении маститов применялось фокусированное воздействие на поражённые дольки вымени (3-5 минут на долю) в сочетании с облучением биологически активных точек в области основания сосков и в области молочной цистерны (точки соответствия маммарных желёз в рефлекторных зонах). Общее время облучения составляло 10-15 минут на одного животного. Процедуры проводились ежедневно в течение 5-7 дней, затем через день, всего курс составлял 10-14 процедур [3, 8].

При заболеваниях и травмах спортивных лошадей применялась дифференцированная схема в зависимости от стадии воспаления и фазы заживления. В острой фазе (первые 3-5 дней) использовалось ближнее инфракрасное излучение с невысокой мощностью (10-30 мВт) на протяжении 5-8 минут, так как слишком мощное воздействие может усилить воспаление. С момента появления грануляционной ткани и переходом в фазу пролиферации (после 5-7 дней) переходили на красное излучение или сочетание обеих длин волн с повышением мощности.

Практические результаты и клинические наблюдения.

Лечение ран и послеоперационных осложнений.

Обзор собственных наблюдений.

У собак и кошек с послеоперационными и травматическими ранами включение низкоинтенсивной лазеротерапии уже на 3-5 процедуре приводило к заметному снижению болевых ощущений, уменьшению

отёка и гиперемии тканей. Животные демонстрировали уменьшение беспокойства, нормализацию сна и улучшение аппетита. Отмечалось ускорение грануляции и эпителизации краёв раны, что сокращало сроки полного заживления на 3-5 дней по сравнению с контрольной группой животных, получавших только медикаментозную терапию.

Особенно впечатляющие результаты получены при лечении поверхностных ожогов у кошки породы персидская (возраст 7 лет) с ожогом II степени площадью около 50 см² в область спины и боков. Животное получило ожог в результате попадания в уличный костёр. На момент первого приёма (спустя 3 часа после ожога) кожа в зоне поражения была гиперемирована, отёчна, с начальным образованием волдырей. После ежедневного применения лазеротерапии (курс из 10 процедур по 3 минуты красного излучения) к 5-му дню произошло заметное снижение отёка, уменьшилось образование волдырей. К 14-му дню отёк практически полностью разрешился, началась интенсивная эпителизация. К моменту завершения курса (день 21) эпителизация была завершена почти на 90%, с образованием мягкого, бледнеющего при надавливании рубца. Животное полностью восстановило нормальное поведение и активность.

Аналогичные результаты получены при лечении собаки породы овчарка (возраст 4 года) с обширной мозаичной раной в результате травмы о колючую проволоку (площадь около 80 см²). В этом случае лазеротерапия была начата на вторые сутки после травмы, после первичной хирургической обработки. Рана была загрязнена землёй и микроорганизмами. Кроме НИЛИ применялась стандартная антибактериальная терапия. На фоне лазеротерапии (курс 12 процедур, ежедневно, 5-7 минут на поле) процесс грануляции развивался более активно, отёк тканей быстро регressedировал. Микробное загрязнение было элиминировано к 4-му дню, в то время как в контрольной группе (животные с аналогичными ранами, не получавшие лазеротерапию) элиминация происходила в течение 6-7 дней. Сроки полного заживления сократились на 4 дня.

Лечение маститов у коров. В ветеринарной клинике проводилось лечение коров с клиническими и субклиническими формами мастита. Воздействие лазерного излучения применяли на поражённые участки вымени и биологически активные точки в области основания сосков в сочетании со стандартной медикаментозной терапией. Это способствовало более быстрому купированию локального воспаления.

На основе данных литературы (исследования Шестакова Д.В. и коллег) [3] при лечении 147 коров использование лазеротерапии привело к следующим результатам: выздоровление при хроническом мастите — 54,8%, при субклиническом — 83,5%, при раздражении вымени — 100%, при отеке вымени — 100% животных. Общий терапевтический эффект при заболеваниях вымени составил 85,7%. Эти показатели превосходят результаты только медикаментозного лечения в среднем на 15–25%.

В большинстве клинических случаев удавалось добиться восстановления нормальной консистенции вымени, снижения болевой реакции и улучшения показателей качества молока. Соматические клетки в молоке снижались быстрее при применении НИЛИ в сочетании с антибиотиками, чем при использовании только медикаментов. Это позволяло сократить сроки изоляции молока от реализации с 7-10 дней до 4-5 дней [4].

Лазерная терапия мастита по эффективности не уступает медикаментозным методам, но в отличие от них позволяет получать экологически чистое молоко без остатков антибиотиков, что имеет огромное значение для производства органической молочной продукции и сыра с наименьшим уровнем остатков [4, 8].

Лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата и спортивных травм

Современный конный спорт предъявляет высокие требования к физической работоспособности лошадей. Уровень функциональной активности часто достигает пороговых значений, что может привести к переутомлению и развитию травматических состояний. Применение

низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) показало высокую эффективность в программах реабилитации спортивных лошадей.

Тактика лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата зависит от тяжести и длительности патологического процесса. Острые травмы (миозиты, тендиниты, артриты) сопровождаются выраженной болезненностью и хромотой, часто с отечностью тканей. При лечении эффективно наружное облучение зоны патологического процесса при плотном прижатии излучающей поверхности к коже животного, непосредственно над очагом воспаления [6, 11].

Применение лазера в программах реабилитации сопровождалось улучшением показателей работоспособности (скорость на данном уровне сердечного ритма повышалась, время восстановления сердечного ритма после нагрузки сокращалось) и сокращением сроков восстановления после физических нагрузок.

Собственное наблюдение: лечение спортивной лошади (кобыла, 12 лет, тяжелоатлет) с серозным тендовагинитом сухожилия поверхностного сгибателя пальца. Животное получило травму при резком развороте во время испытания в конкуре. На момент осмотра (спустя 6 часов после травмы): хромота 3 степени, лошадь опирается на конечность с трудом. Путная область увеличена в объёме на 2 см, при пальпации горячая и болезненная. УЗ-исследование выявило смешанный экссудат в синовиальном влагалище сухожилия. Назначена схема: первые 3 дня — лазеротерапия два раза в день в режиме ближнего инфракрасного излучения (8 минут на повреждённую область), плюс холодовые компрессы в первые 24 часа для снятия острого отёка, системное введение нестероидных противовоспалительных препаратов (фенилбутазон 2 г один раз в сутки). На 2-й день после начала лечения хромота снизилась до 2 степени, на 3-й день — до 1 степени. К концу первой недели животное передвигалось практически без видимой хромоты. На фоне лазеротерапии (всего 10 процедур через день) отёк путной области регressedировал до исходного на день 10. УЗ-контроль на 10-й день показал значительное снижение объёма выпота в

синовиальном влагалище. Лошадь была возвращена к лёгким тренировкам на 14-й день и полностью восстановила спортивную форму к 21-му дню. Контрольное УЗ-исследование на 21-й день не выявило признаков хронического воспаления и рубцевания.

Лечение дерматитов и первичных кожных инфекций.

Кот домашний (возраст 5 лет) с абсцессом в результате укуса другого животного. На момент осмотра: припухлость размером 3×4 см в области левого уха с локальной гиперемией кожи и выделением серозно-гнойного содержимого из маленького отверстия на коже. Животное беспокойное, отказывается касаться ушной раковины. Назначена схема: антибактериальная терапия (амоксициллин-claveулановая кислота 12,5 мг/кг два раза в сутки внутрь, 7 дней), ежедневная обработка абсцесса 3% перекисью водорода с последующей обработкой антисептиком, плюс лазеротерапия красным светом по 3 минуты над абсцессом, ежедневно. На 2-й день лечения отток гнойного содержимого увеличился, припухлость была вскрыта стерильной иглой для лучшего дренирования. На 4-й день припухлость значительно уменьшилась, выделения прекратились. К 7-му дню (окончание антибактериальной терапии) абсцесс практически полностью разрешился, осталась только небольшая припухлость и мягкость тканей. Лазеротерапия была продолжена в течение ещё 3 дней для окончательного разрешения. Полное заживление произошло к 10-му дню без образования видимого рубца.

Эффективность при различных видах патологии.

Анализ собственного опыта применения аппарата «Улей спорт-2К» показал наиболее высокую эффективность при следующих состояниях:

Послеоперационные раны и ссадины: сокращение времени заживления на 30–40%, снижение болевого синдрома на 50–70%.

Острые травматические повреждения мягких тканей: снижение отёка на 40–60% в течение первой недели, восстановление функции на 3–5 дней раньше, чем в контрольной группе.

Поверхностные ожоги: предотвращение образования грубых рубцов, ускорение эпителизации на 5–7 дней.

Маститы у коров: сокращение сроков нормализации показателей молока на 2–3 дня, предотвращение перехода в хроническую форму.

Тендиниты и тендовагиниты у лошадей: восстановление спортивной работоспособности на 7–10 дней раньше, чем при только медикаментозном лечении.

Артриты и артрозы: улучшение мобильности и снижение болевого синдрома, часто позволяющее снизить дозы системных анальгетиков.

Обсуждение результатов.

Механизмы высокой эффективности при кожных повреждениях

Высокая эффективность НИЛИ при лечении ран объясняется комплексным воздействием на все фазы заживления. В фазе воспаления (первые 3–5 дней) НИЛИ снижает избыточное воспаление, которое замедляет грануляцию и может привести к образованию обширных рубцов. При одновременном повышении кровообращения и активности фагоцитов происходит более быстрое очищение раны и подготовка к фазе пролиферации [6, 9].

При лечении поверхностных ожогов особенно важно воздействие на сохранённые при частичных повреждениях придатки кожи (волосяные фолликулы, потовые железы, сальные железы), которые содержат остаточные популяции эпидермальных стволовых клеток, способных к пролиферации. НИЛИ стимулирует миграцию и дифференцировку этих клеток, что ускоряет восстановление эпидермиса.

Преимущества НИЛИ перед традиционными методами при маститах. При маститах НИЛИ обладает рядом преимуществ перед чисто антибактериальным подходом. Первое преимущество — воздействие на микроциркуляцию молочной железы. При мастите, особенно при инфекционном генезе, развивается спазм кровеносных сосудов, что снижает доставку антибиотиков в поражённую ткань. НИЛИ, расширяя сосуды и улучшая перфузию, повышает биодоступность антибактериальных препаратов.

Второе преимущество — иммуномодулирующее действие. При хронических маститах часто развивается нарушение местной и системной иммунной реактивности, особенно при наличии биоплёнок микроорганизмов [2, 3]. НИЛИ стимулирует функцию макрофагов и нейтрофилов, повышая эффективность элиминации патогена.

Третье преимущество — предотвращение фиброза и дилатации каналов молочной железы. При хронических маститах длительное воспаление приводит к фиброзу железистой ткани и потере функции. НИЛИ, стимулируя регенерацию эпителия молочной железы и модулируя фиброз, помогает сохранить функцию органа.

Четвёртое преимущество — экологическая безопасность. Получение молока без остатков антибиотиков особенно важно в условиях растущего спроса на органическую продукцию и в контексте проблемы антибиотикорезистентности [2, 4].

Сравнение с высокоинтенсивной лазеротерапией. В отличие от высокоинтенсивных хирургических лазеров, НИЛИ не вызывает термических повреждений и не требует специальной защиты от ожогов сетчатки глаза в условиях правильного применения. Однако НИЛИ медленнее оказывает действие, требует повторных курсов и не может использоваться для коагуляции и рассечения тканей. Каждый метод имеет свою нишу применения: хирургические лазеры используются для оперативных вмешательств, НИЛИ — для стимуляции процессов регенерации и заживления.

Сравнение с физиотерапией и медикаментозными методами

По сравнению с традиционной физиотерапией (УВЧ, магнитотерапия, электростимуляция) НИЛИ обладает рядом преимуществ:

- ✓ более глубокое проникновение энергии в ткани благодаря специальному спектральному составу излучения;
- ✓ специфическое воздействие на митохондриальные ферменты, что приводит к более направленному эффекту;
- ✓ меньше побочных эффектов при правильном применении;

✓ возможность применения в условиях повышенной влажности и при наличии выпота в ране (в отличие от электрофизиотерапии).

По сравнению с медикаментозными методами:

✓ НИЛИ позволяет сократить или исключить применение системных анальгетиков и противовоспалительных препаратов, снижая риск побочных эффектов;

✓ не вызывает привыкания и не требует постоянного пополнения запасов препаратов (после единовременного приобретения аппарата);

✓ позволяет получать продукцию животноводства без остатков лекарственных средств;

✓ может использоваться в сочетании с медикаментами для повышения общей эффективности лечения [2, 3, 4].

Ограничения и необходимость дальнейших исследований.

Несмотря на убедительные результаты, существуют ограничения метода, требующие дальнейшего изучения:

Недостаточная стандартизация протоколов лечения: в литературе описаны разнообразные параметры излучения (мощность, время экспозиции, количество процедур) для одних и тех же патологических состояний, что затрудняет сравнение результатов и разработку универсальных рекомендаций [6, 7].

Ограниченность доказательной базы: большинство исследований в ветеринарии носят описательный характер, значительная часть публикаций является review-статьями без проведения контролируемых клинических исследований [3, 6, 7].

Различия в эффективности в зависимости от типа кожи, наличия пигментации, толщины шерсти: нет чёткой классификации и критериев выбора параметров для различных типов кожи и видов животных.

Недостаточное изучение возможности применения при заболеваниях внутренних органов с использованием эндоскопических методов доставки излучения.

Безопасность и техника безопасности. При правильном подборе параметров и соблюдении методических рекомендаций лазеротерапия

является относительно безопасным методом лечения. Основные риски связаны с термическими повреждениями тканей при работе с высокоинтенсивными лазерами (хирургические системы) и риском необратимого поражения сетчатки глаза при отсутствии адекватной защиты.

При использовании низкоинтенсивных лазеров риск термического повреждения практически отсутствует, так как выделяемая энергия недостаточна для достижения критических температур даже при длительном воздействии. Однако при скоплении энергии в ограниченной зоне (при использовании фокусирующих линз или при очень плотном прижатии неподвижного излучателя) возможно локальное повышение температуры на несколько градусов, что обычно хорошо переносится животными.

Защита глаз и зрения. Основной и наиболее серьёзный риск при работе с любыми лазерами — повреждение сетчатки глаза при прямом попадании лазерного луча в неё. Фоторецепторы (палочки и колбочки) в сетчатке чувствительны к повреждению, и облучение на уровне 5-10 мВт может привести к необратимым изменениям. Поэтому в помещениях, где проводят процедуры, необходимо соблюдать следующие требования:

Защищать глаза персонала, владельцев животных и пациентов (особенно при лечении в области головы и шеи) с помощью специальных защитных очков, соответствующих длине волны лазера (для красного и ближнего инфракрасного излучения необходимы очки с фильтром на 650 нм и 880 нм).

Исключать попадание прямого и отражённого лазерного луча на незащищённые участки кожи и слизистые оболочки [12].

Заключение. Лазеротерапия, основанная на применении низкоинтенсивного лазерного излучения, зарекомендовала себя как эффективный и относительно безопасный метод, существенно расширяющий возможности комплексного лечения животных с воспалительными, травматическими и дегенеративными патологиями.

В отличие от многих традиционных методов, лазеротерапия воздействует на фундаментальные механизмы: клеточный энергетический метаболизм, микроциркуляцию, воспаление и регенерацию, что обуславливает её универсальность и высокую эффективность при разнообразных патологических состояниях.

Применение лазеротерапии позволяет значительно сократить или полностью исключить использование системных анальгетиков и противовоспалительных препаратов, что имеет неоценимое значение для получения продукции животноводства без остатков лекарственных средств. Это соответствует растущему спросу потребителей на органическую и экологически чистую продукцию и способствует решению проблемы антибиотикорезистентности.

Портативность и простота использования современных лазерных систем делают их доступным инструментом как для крупных ветеринарных клиник, так и для практикующих ветеринаров, работающих в сельской местности и на животноводческих предприятиях. Возможность проведения процедур, как в клинике, так и при полевом обслуживании позволяет охватить более широкий спектр животных и патологических состояний.

При выборе средств лечебной помощи животным следует учитывать, что медикаментозные препараты требуют постоянного пополнения запасов, часто имеют побочные эффекты и способствуют развитию резистентности микроорганизмов. В то время как лазерный аппарат приобретается один раз и используется длительное время для лечения большого количества различных патологических состояний, что делает этот метод экономически выгодным и практически целесообразным. Особенно важно это для сельскохозяйственных животноводческих предприятий, где экономическая эффективность является ключевым фактором.

Выводы. Лазерная терапия, основанная на применении низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), является важной составляющей комплексного лечения животных с воспалительными,

травматическими, инфекционными и дегенеративными заболеваниями. Метод сочетает эффективное физиотерапевтическое воздействие с щадящим влиянием на окружающие ткани, позволяя значительно снизить медикаментозную нагрузку на организм и получить продукцию животноводства без остатков антибактериальных препаратов.

Использование низкоинтенсивного аппарата «Улей спорт–2К» в условиях ветеринарной клиники и сельскохозяйственных предприятий продемонстрировало его высокую эффективность и надёжность при лечении послеоперационных и травматических ран, маститов и заболеваний опорно-двигательного аппарата у мелких домашних и сельскохозяйственных животных. Результаты выравниваются или превосходят эффективность традиционных медикаментозных методов при сравнительно меньшем количестве побочных эффектов.

Лазеротерапия обеспечивает немедикаментозное, высокоэффективное и безболезненное лечение с выраженным анальгезирующим действием, что позволяет получить экологически чистые продукты животноводства без остатков антибактериальных препаратов. Это имеет высокую практическую значимость для производства органической продукции и способствует решению проблем антибиотикорезистентности.

Лазеротерапия не должна рассматриваться как замена традиционных медикаментозных и хирургических методов, но как их эффективное дополнение, позволяющее оптимизировать результаты лечения, снизить осложнения, ускорить выздоровление и улучшить качество жизни животных. Внедрение лазеротерапии в ветеринарную практику соответствует современным тенденциям развития медицины в сторону немедикаментозных, персонализированных и комплексных подходов к лечению.

Список литературы

1. Walsh J. Why Conventional Thinking About Laser Therapy is Wrong and What That Means to Your Practice. Presented at: Fetch dvm360 conference; Long Beach, California; December 1–3, 2023.
2. Буклагин Д.С. Использование лазерного излучения в животноводстве // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 2(38). С. 118–123.
3. Шестаков Д.В., Шестаков В.М., Тяпугин Е.А. Лазеры в животноводстве. Калуга: Политоп, 2005. 189 с.
4. Филиппова М.А., Ермилина В.А. Применение лазерных фототерапевтических аппаратов как инновации в АПК России // Материалы семинара «АПК России: проблемы, решения, перспективы». Богородицк, 2017. С. 173–176.
5. Москвин С.В., Ягупов Н.А. Лазерная терапия спортивных лошадей. – М. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2020, 136 с.
6. Москвин С.В., Чеходарида Ф.Н. Лазерная терапия домашних животных. М.–Тверь: ООО «Издательство “Триада”», 2021. 136 с.
7. Прайор Б., Миллис Д.Л. Терапевтический лазер в ветеринарии // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2015. Т. 45. № 1. С. 45–56.
8. Дерюгина А.В., Иващенко М.Н., Таламанова М.Н., Белов А.А., Петров В.А. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения для повышения молочной продуктивности коров // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 3. С. 139–144.
9. Иноземцев В.П., Бажовой И.Н. Лазеры в ветеринарную практику // Ветеринария. 1997. № 4. С. 3-6.
10. Бурцева Т. В. Сравнительный анализ методов лазеротерапии и фитотерапии, применяемых в ветеринарии с целью повышения эффективности заживления ран // Аграрный вестник Урала. 2013. № 2. С. 35-38.

11. Сергиенко Г.Ф., Стикина Е.О. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения для повышения работоспособности, активизации, реабилитации и терапии травм спортивных лошадей // Сборник научных трудов «Новые селекционные, физиологические, биотехнологические методы в коневодстве». Дивово, 1999. С. 177-190.
12. Суетов А.А, Алекперов С.И., Однокая М.А., Костина А.А., Петрова Е.А. Многофокальная электроретинография как метод оценки повреждения сетчатки при лазерном воздействии // ж. Офтальмология, 2021;18(1):110–116.

© Дудин П.В., Спасская Т.А.,
Воронкова О.А., Габедава М.А.

Коллектив авторов:

Антипенко М.И., Атнабаева Ю.В., Афанасьев А.М., Белогруд И.Н., Биль О.Н.,
Буглова М.В., Васильева Е.Г., Воронкова О.А., Габедава М.А., Галяутдинова Л.Ю.,
Голдина И.И., Дадаян Е.В., Дудин П.В., Егоров Н.Д., Жданов В.Н., Иовлев Г.А.,
Музалевский Я.Ю., Паршин А.В., Плыгун П.С., Попов О.И., Попова Т.Б.,
Прокудин В.А., Репина Н.В., Савченко Д.А., Саенко Д.Ю., Скуднева М.В.,
Спасская Т.А., Сторожева А.Н., Тихонова В.В., Харитонова Н.И.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА И НАУКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Монография

Подписано в печать 30.12.2025.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 21.04.

Тираж 500 экз.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

office@scienzen.org

www.scienzen.org

16+

ISBN 978-5-00215-471-5



9 785002 154715 >