



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-2-4-16

Л. Л. Босова, Н. Н. Самылкина, А. Ю. Босова

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

## ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

### Аннотация

В статье продолжается рассмотрение изменившихся подходов к контрольно-оценочной деятельности в соответствии с требованиями обновленного ФГОС основного общего образования. В публикации «Внутришкольный контроль: система оценки предметных результатов по информатике (уровень основного общего образования)» («Информатика в школе», № 4-2023) рассматривалось в целом внутришкольное оценивание и его компоненты. В данной статье подробно представлено использование формирующего оценивания (оценки для обучения) в текущем и тематическом контроле образовательных результатов по информатике. Представлены характеристики формирующего оценивания, опыт использования для повышения качества обучения и применение различных техник оценивания для обучения. На конкретных примерах различных техник формирующего оценивания, заданий, критериев оценивания и перевода баллов в отметки продемонстрировано различие в оценочных материалах для текущего и тематического контроля при изучении информатики.

**Ключевые слова:** формирующее оценивание, оценивание для обучения, предметные результаты, информатика, текущее оценивание, тематическое оценивание, критерии оценивания.

### 1. Актуальность применения формирующего оценивания

Формирующее оценивание — текущее оценивание, помогающее направлять, формировать процесс обучения. Формирующее оценивание называют *оцениванием для обучения* — оно позволяет понять, как происходит усвоение учебного материала обучающимся, на каком уровне учащийся усваивает этот материал, какие образовательные стратегии подходят для освоения конкретного материала наилучшим образом, какая адресная

поддержка необходима каждому конкретному учащемуся и как правильно ее оказать. Для отечественного общего образования формирующее оценивание можно считать новым педагогическим инструментом для повышения образовательных результатов обучающихся. Хотя его исследование и использование у нас начались более 20 лет назад, однако до сих пор формирующее оценивание так и не получило широкого распространения.

Наиболее часто элементы формирующего оценивания используются в начальной школе в контексте безотметочного обучения. Такие устоявшиеся в миро-

#### Контактная информация

**Босова Людмила Леонидовна**, член-корреспондент РАО, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* akull@mail.ru

**Самылкина Надежда Николаевна**, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* nsamylkina@yandex.ru

**Босова Анна Юрьевна**, ассистент кафедры математики и информатики в начальной школе, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* abosova@gmail.com

L. L. Bosova, N. N. Samylkina, A. Yu. Bosova

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

### FORMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL RESULTS IN INFORMATICS IN BASIC SCHOOL

#### Abstract

The article continues to consider the changed approaches to control and evaluation activities in accordance with the requirements of the updated Federal State Educational Standard for basic general education. The article "Intra-school control: System for evaluating subject outcomes in informatics (level of basic general education)" ("Informatics in School", No. 4-2023) examined intra-school assessment and its components in general. The current article presents in detail the use of formative assessment (assessment for learning) in the ongoing and thematic monitoring of educational results in informatics. The characteristics of formative assessment, the experience of using it to improve the quality of learning and the use of different techniques of assessment for learning are presented. Using specific examples of various formative assessment techniques, assignments, assessment criteria and the conversion of points into grades, the difference in assessment materials for current and thematic control in the study of informatics is demonstrated.

**Keywords:** formative assessment, assessment for learning, subject outcomes, informatics, ongoing assessment, thematic assessment, assessment criteria.

вой практике понятия, как «формирующее оценивание» (Formative Assessment), «оценка для обучения» (Assessment for Learning) и отечественный аналог «безотметочное обучение», по мнению специалистов, можно считать синонимами [4].

Периодичность обращения к возможностям формирующего оценивания связана с поиском педагогических средств предупреждения и/или преодоления проблем (трудностей) в обучении, обусловленных высокой информационной насыщенностью образовательного процесса и разными образовательными возможностями обучающихся. Длительная образовательная практика показывает, что даже классы (группы), сформированные по принципу примерной «одинаковости», т. е. сходной обученности, учебных возможностей и целевых установок, после начала обучения очень быстро становятся неоднородными в своих учебных возможностях. В короткий промежуток времени происходит выделение учащихся с разными возможностями усвоения учебного материала (сильные, средние, слабые). Этот фактор требует учета при организации процесса обучения. Учителю необходимо организовать постоянную обратную связь при изучении нового материала, готовить и использовать различный по трудности выполнения учебный материал и регулировать активность обучающихся на уроке.

## 2. Характеристики и опыт применения формирующего оценивания

Впервые понятие «формирующее оценивание» было введено в 1967 году М. Скривеном, объяснившим его отличие от общепринятого понятия «итоговое оценивание». Уже в 1968 году новое понятие было использовано Б. Блумом в книге «Обучение для овладения мастерством», а в 1971 году оно вошло в справочник по формирующему и суммативному оцениванию успеваемости учащихся [12]. Согласно М. Скривену и Б. Блуму, *оценивание считается формирующим, если оно влияет на изменение целей и содержания обучения, позволяя улучшить качество образования за счет совершенствования образовательных программ.*

В конце XX века большинство зарубежных исследований по данной тематике было посвящено сравнению формирующего и итогового оценивания и доказательности более значимого влияния формирующего оценивания на результаты учебной деятельности и на мотивацию детей к обучению. В XXI веке, когда в системах образования начали активно использоваться стандарты, акценты в зарубежных исследованиях о вкладе формирующего оценивания несколько сместились: большее внимание стало уделяться возможностям формирующего оценивания для поэтапного достижения требований образовательных стандартов, исходя из того, что оценивание, основанное на требованиях стандарта, может быть эффективным способом гарантии того, «что ни один ребенок не останется без внимания» [13].

*Одна из центральных функций формирующего оценивания — обратная связь в процессе обучения, предполагающая сосредоточение внимания на подробном содержании того, что изучается, а не просто на результатах теста или другом измерении того, насколько ученик не соответствует требованиям стандарта [4, 6].*

Национальные системы оценивания многих стран, ориентированные на повышение качества образования, признают формирующее оценивание одним из наиболее эффективных средств и включают понятие «формирующее оценивание» в официальные документы, предлагают школьным учителям методические рекомендации по использованию оценивания для обучения. Группа Assessment Reform Group (ARG) разработала **10 базовых принципов формирующего оценивания**, которые разъясняют одновременно, *что представляет собой оценивание для обучения и как его реализовать на практике* [см. 6]. Представляем эти принципы в таблице 1, укрупненными и сгруппированными в два указанных раздела с комментариями по реализации описанных позиций в отечественной практике работы учителя.

В России наряду с введением обновленных требований ФГОС общего образования к предметным, метапредметным и личностным результатам происходит совершенствование системы оценивания образовательных результатов, в том числе с учетом положительного опыта использования формирующего оценивания

Таблица 1

### Принципы оценивания для обучения

Что представляет собой оценивание для обучения?	Как реализуется оценивание для обучения на уроке?	Что необходимо изменить в отечественной практике?
Является ключевой частью планирования деятельности учителя и учащихся на уроке. Является умением учителя ставить достижимые цели и разбивать их на последовательные шаги, понятные учащимся.	Любую активность учащегося на уроке можно оценивать, предварительно запланировав проявление различных вариантов активности и способы ее оценивания.	При планировании урока предусмотреть включение в процесс объяснения элементов обратной связи (уточняющие вопросы, мини-задания, примеры и пр.) и различные способы их оценивания. Объяснение темы — это диалог с учащимися, а не монолог учителя.
Показывает, как усваивается учебный материал в мыслительной и практической деятельности на уроке.	Обратная связь должна быть организована конструктивно и тактично. Вид и сложность заданий выбирает учащийся, и он всегда может обратиться за помощью к любому другому учащемуся или к учителю.	Учитывать и поощрять конструктивные предложения учащихся, не наказывать за ошибки.

Что представляет собой оценивание для обучения?	Как реализуется оценивание для обучения на уроке?	Что необходимо изменить в отечественной практике?
Является ключевой компетенцией учителя, который умеет отслеживать последовательность формирования необходимых знаний и умений у учащихся.	Необходимо учитывать особенности мотивации учащихся, подчеркивая прогресс в достижениях, а не ошибки. Мотивация может быть сохранена и усилена за счет индивидуального подхода, возможности выбора учащимся содержания и уровня трудности задания.	Предлагать разноуровневые задания на выбор учащимся. Поощрять использование разных способов достижения цели.
	Оценка для обучения должна способствовать продвижению к целям обучения, а потому включать понимание критериев, по которым оценивается достижение целей. Критерии должны быть обсуждены с обучающимися на доступном для них уровне. Должны быть предложены примеры того, как эти критерии реализуются на практике. Учащиеся должны быть привлечены к экспертизе и самооцениванию работ.	Критерии оценивания предварительно необходимо обсуждать с учащимися и соблюдать договоренности. Критерии могут отличаться в разных классах и зависеть от возможностей обучающихся.

в других странах. В современном варианте отечественная система оценивания образовательных результатов выходит за рамки контроля только знаний — проводится оценивание достижения как предметных, так и большей части метапредметных результатов освоения программы основного общего образования, демонстрируемых в деятельности обучающихся, учитывается уровень (базовый или углубленный) освоения учебного предмета, обоснованно выделяются объекты проверки для итогового оценивания. В то же время формирующее оценивание позволит учащимся оценивать собственный прогресс в обучении относительно своих прежних достижений. По сути, *мы ориентируемся на образовательные возможности каждого обучающегося в текущий момент времени*. Это также влияет на целевые и мотивационные установки обучающихся, повышая их субъектность, и в то же время помогает успешно продвигаться к планируемым предметным результатам выбранного уровня изучения предмета.

#### Формирующее оценивание позволяет:

- обеспечивать обратную связь с обучающимися в любой момент времени урока;
- повышать субъектность обучающихся, т. е. вовлекать детей в процесс собственного учения;
- корректировать обучение (темп, наглядность, деятельность по индивидуальным возможностям, уровень трудности изучаемого материала, цели обучения);
- регулировать мотивацию (внутреннюю и внешнюю) к обучению;
- развивать у обучающихся самооценку, рефлекссию собственного учения;
- смещать акценты с итогового результата на процесс учения и понимания его целей.

**В оценивании образовательных достижений необходимо использовать комплексно все существующие оценочные подходы:** нормативный, критериальный, персонализированный.

Напомним, что **целостная система оценивания образовательных достижений является двухкомпонентной**, состоящей из **внутреннего (внутришкольного) оценивания** (стартовая диагностика, текущий контроль, промежуточное или тематическое, итоговое, проектное) и **внешнего оценивания** (государственная итоговая аттестация, всероссийские проверочные работы, мониторинговые исследования федерального, регионального и муниципального уровней, олимпиады).

Именно *внутреннее* оценивание учитывает особенности образовательного процесса, потребности каждого учащегося и позволяет выйти на достижение предметных и метапредметных результатов, согласно требованиям ФГОС основного общего образования и федеральных рабочих программ основного общего образования по информатике [10, 11].

В данной статье *рассматривается формирующее оценивание в текущем и тематическом контроле по информатике*.

Наиболее важными являются изменения в **текущем оценивании**, когда меняется формат изучения нового материала (небольшими блоками в диалоговом режиме), используются активные методы обучения (с опорой на современные интерактивные инструменты), а формирующее оценивание встраивается во все этапы урока (прежде всего — в изучение нового материала и его закрепление).

**Промежуточное, или тематическое, оценивание** проводится в конце изучения всего тематического раздела или большой темы из этого раздела, поэтому по используемым заданиям и критериям оценивания оно приближается к итоговому оцениванию и является подготовкой к нему [3].

Изменения в текущем оценивании предполагают со стороны учителя более активное использование элементов формирующего оценивания (диалоги, рефлексия, адресную поддержку). **Необходимы новые профессиональные умения учителя**, а именно:

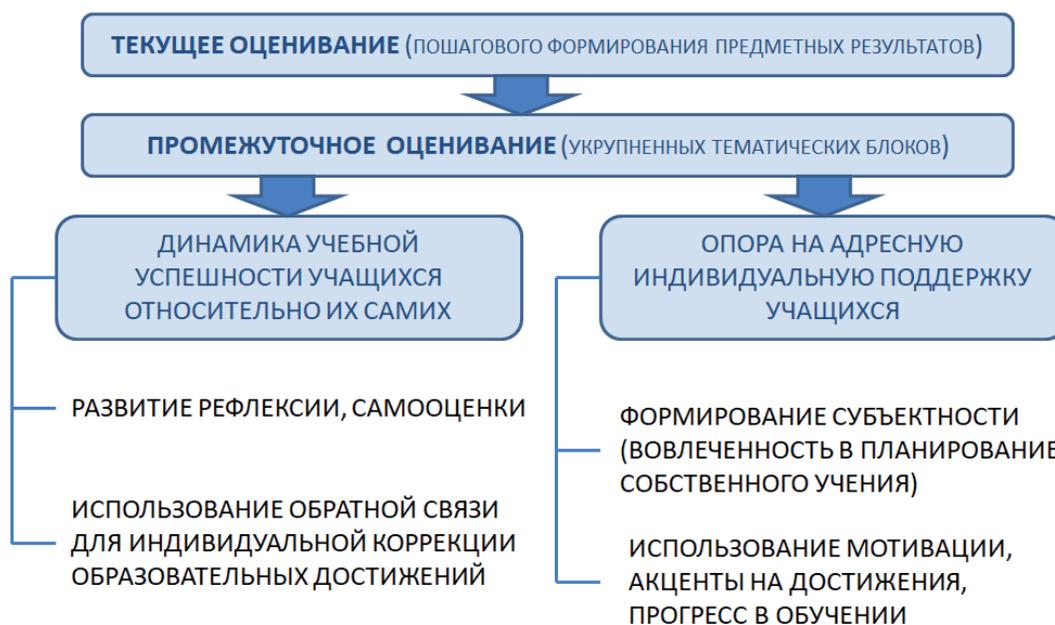


Рис. 1. Характеристики формирующего оценивания

Таблица 2

**Форматы и техники формирующего оценивания**

Способ оценивания	Техники применения
Устный опрос	Цветные карточки
	Карточки со знаками (словами)
	Уточняющие вопросы
	Примеры-задания
	Метод неоконченных предложений
	Четыре квадрата или барабан (idea spinner)
	Две звезды и желание
	Ключевое слово (ABC Summaries)
Письменный опрос	Терминологический диктант
	Таблица саморефлексии
	Интеллект-карта (логическая схема понятий)
	Тесты или иные проверочные работы
	Решение задач несколькими способами
	Обратные задачи
	Метод неоконченных предложений
	Электронные сервисы для опросов
	3-2-1 (три открытия, два интересных момента и один трудный вопрос)
	Слабое место (Weak spot)

- умение планировать деятельность учащихся (обратную связь) на всех этапах урока, включая изучение нового материала;
- умение обосновывать критерии оценивания каждой активности обучающегося;
- умение обоснованно переводить критериальный результат в отметку.

Учитывая результативность постепенного, пошагового формирования дидактических элементов и их контроля в процессе обучения, ограниченность учебного времени на изучение информатики (даже углубленного уровня), **следует ориентироваться на критериальный подход**. Более того, к критериальному подходу добавляется персонализированное оценивание, которое также ориентировано на использование единых критериев, приближенных к предметным результатам, но осуществляется не относительно нормативов, а относительно собственных подвижек обучающегося в усвоении им учебного материала.

Таким образом, особую актуальность приобретает формирующее оценивание, осуществляемое в процессе обучения, когда на основе анализа знаний и умений обучающегося дается обратная связь в ходе его обучения, при этом внимание обращается на приращение в результатах, демонстрируемых учеником (рис. 1).

Многообразие форматов (способов) и техник формирующего оценивания (табл. 2) позволяет учителю разнообразить учебную деятельность, подбирая из них и встраивая в урок наиболее комфортные для учащихся.

**3. Техники формирующего оценивания для использования на уроках информатики**

Поскольку внутреннее оценивание ориентировано на потребности и возможности учащихся, используется в ходе образовательного процесса для диагностики постепенного формирования предметных результатов на

## Подлежащие проверке предметные результаты изучения информатики в основной школе

Уровень воспроизведения знаний	Уровень применения знаний в стандартной ситуации	Уровень применения знаний в новой ситуации
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Единицы измерения информации;</li> <li>• принципы кодирования информации;</li> <li>• моделирование;</li> <li>• понятие алгоритма, его свойства, способы записи;</li> <li>• основные алгоритмические конструкции;</li> <li>• <i>основные элементы математической логики;</i></li> <li>• основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях;</li> <li>• принципы адресации в интернете</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подсчитывать информационный объем сообщения;</li> <li>• использовать стандартные алгоритмические конструкции для построения алгоритмов для формальных исполнителей;</li> <li>• формально исполнять алгоритмы, записанные на естественном и алгоритмическом языках;</li> <li>• <i>создавать и преобразовывать логические выражения;</i></li> <li>• оценивать результат работы известного программного обеспечения;</li> <li>• производить поиск информации в документах и файловой системе компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание небольшой презентации из предложенных элементов или создание форматированного текстового документа, включающего формулы и таблицы;</li> <li>• разработка технологии обработки информационного массива с использованием средств электронной таблицы или базы данных;</li> <li>• <i>разработка алгоритма для формального исполнителя или на языке программирования с использованием условных инструкций и циклов, а также логических связей при задании условий</i></li> </ul>

заданном уровне, *материалы для процедур внутренней оценки готовятся (подбираются) и встраиваются в учебный процесс учителями самостоятельно.* Именно эти организационные особенности характеризуют внутреннее оценивание и отличают его от внешнего оценивания.

Рассмотрим некоторые техники формирующего оценивания для текущего и промежуточного (тематического) контроля образовательных достижений.

**При планировании урока необходимо предусмотреть включение в процесс объяснения элементов обратной связи** (уточняющие вопросы, мини-задания, примеры и пр.). Как сделать это с максимальной эффективностью, не тратя время на несущественные детали изучаемой темы, — пожалуй, основной вопрос учителя информатики.

Будем ориентироваться на конечный результат — описанные в спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по информатике подлежащие

проверке предметные результаты, представленные на трех уровнях усвоения содержания обучения (табл. 3):

- 1) на уровне воспроизведения знаний;
- 2) на уровне применения знаний в стандартной ситуации;
- 3) на уровне применения знаний в новой ситуации.

Из таблицы видно, как усложняется деятельность обучающихся на каждом уровне усвоения содержания обучения.

**На примере изучения темы «Элементы математической логики» (выделено в таблице 3 курсивом) предлагаем рассмотреть, как встраивать формирующее оценивание в ход урока.**

Прежде всего, отметим, что в федеральных рабочих программах по информатике для VII—IX классов базового [10] и углубленного [11] уровней содержание и требования к результатам освоения этой темы различны (табл. 4).

Перечень элементов содержания по теме «Элементы математической логики» (раздел «Теоретические основы

## Элементы математической логики в курсе информатики основной школы

Базовый уровень	Углубленный уровень
Содержание обучения	
<p>Логические высказывания. Логические значения высказываний. Элементарные и составные высказывания. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Приоритет логических операций. Определение истинности составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний. Логические выражения. Правила записи логических выражений. Построение таблиц истинности логических выражений. Логические элементы. Знакомство с логическими основами компьютера.</p>	<p>Логические высказывания. Логические значения высказываний. Элементарные и составные высказывания. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание), «исключающее или» (сложение по модулю 2), «импликация» (следование), «эквиваленция» (логическая равнозначность). Приоритет логических операций. Определение истинности составного высказывания при известных значениях истинности входящих в него элементарных высказываний. Логические выражения. Правила записи логических выражений. Построение таблиц истинности логических выражений. Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики. Построение логических выражений по таблице истинности. Логические элементы. Знакомство с логическими основами компьютера. Сумматор.</p>

Требования к результатам обучения	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Раскрывать смысл понятий «высказывание», «логическая операция», «логическое выражение»;</li> <li>• записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции и отрицания;</li> <li>• определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных;</li> <li>• строить таблицы истинности для логических выражений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями «высказывание», «логическая операция», «логическое выражение»;</li> <li>• записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации и эквиваленции;</li> <li>• определять истинность логических выражений при известных значениях истинности входящих в него переменных;</li> <li>• строить таблицы истинности для логических выражений, строить логические выражения по таблицам истинности;</li> <li>• упрощать логические выражения, используя законы алгебры логики;</li> <li>• приводить примеры логических элементов компьютера</li> </ul>
Рекомендуемое поурочное планирование	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высказывания и логические связи.</li> <li>2. Логические операции и операции над множествами.</li> <li>3. Логические выражения.</li> <li>4. Таблицы истинности логических выражений.</li> <li>5. Логические элементы.</li> <li>6. Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы математической логики». Проверочная работа</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высказывания и логические связи.</li> <li>2. Логические операции «и», «или», «не» и операции над множествами.</li> <li>3. Логические операции «исключающее или», «импликация», «эквиваленция».</li> <li>4. Логические выражения.</li> <li>5. Таблицы истинности логических выражений.</li> <li>6. Построение логических выражений по таблице истинности.</li> <li>7. Законы алгебры логики.</li> <li>8. Упрощение логических выражений.</li> <li>9. Логические элементы.</li> <li>10. Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы математической логики». Контрольная работа</li> </ol>

информатики»), проверяемых на основном государственном экзамене по информатике, составленный на основе федеральной образовательной программы основного общего образования (**базовый уровень**) [9, 10], представлен в кодификаторе ОГЭ (табл. 5).

**Материалы углубленного уровня** в настоящее время не отражены в материалах ОГЭ по информатике, но их надо иметь в виду при организации обучения информатике по углубленной модели, предполагающей не 1 час, а 2 часа учебного времени на освоение предмета в неделю. Рекомендуемое планирование предполагает на изучение материала 6 часов на базовом уровне и 10 —

на углубленном. У учителя есть возможность немного скорректировать время на изучение тем раздела в рамках VIII класса и вернуться к повторению и использованию изученного материала при изучении программирования, табличных моделей и электронных таблиц (табл. 5).

Самая популярная техника получения учителем обратной связи от обучающихся, широко применяемая уже в начальной школе, — **использование индивидуальных карточек при фронтальном опросе обучающихся**. Карточки могут быть цветные (например, «светофор» — красные, желтые, зеленые) — соответствующие ответам

Таблица 5

#### Проверяемые элементы содержания по теме «Элементы математической логики»

Код	Проверяемый элемент содержания	В программе какого класса изучается
2.7	Логические высказывания. Логические значения высказываний. Элементарные и составные высказывания. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Приоритет логических операций. Определение истинности составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний. Логические выражения. Правила записи логических выражений. Построение таблиц истинности логических выражений.	VIII
2.8	Логические элементы. Знакомство с логическими основами компьютера.	VIII
2.10	Табличные модели. Таблица как представление отношения. Базы данных. Отбор в таблице строк, удовлетворяющих заданному условию.	IX
3.2	Ветвления. Составные условия (запись логических выражений на изучаемом языке программирования).	VIII
4.5	Условные вычисления в электронных таблицах.	IX

«нет», «не знаю», «да», либо со знаками «-», «0», «+» для быстрого устного фронтального опроса перед началом изучения нового материала и на этапе его закрепления.

Карточки могут использоваться успешно и в основной школе на регулярной основе. Они могут быть не только универсальными, как описано выше, но и созданными специально для изучаемой темы (это повышает их значимость).

**По теме «Элементы математической логики»** это могут быть карточки с обозначением трех или шести логических операций — в зависимости от выбранной модели (базовой, углубленной) изучения предмета. Они подходят для организации быстрого фронтального опроса при объяснении материала и решении задач по теме. Ниже приведены примеры заданий для фронтального повторения всех логических операций. Важно их разнообразие, чтобы избежать угадывания методом исключения. Задания могут быть спроецированы на электронную доску или лежать в виде распечатанной карточки на каждом столе у учащихся.

На доске или отдельном стенде в режиме постоянно-го визуального доступа должен быть размещен порядок перевода набранных баллов за каждый правильный ответ (решенную задачу или практическое упражнение) в отметку за урок. При подготовке к уроку учитель информатики продумывает (при необходимости обсуждает с обучающимися) и корректирует этот порядок перевода баллов в отметку в зависимости от потенциала обучающихся. Для получения баллов можно использовать вопросы и задания разной сложности. В простом и понятном всем случае — за каждый вопрос (задание или упражнение) можно получить один балл, по количеству набранных баллов выставляется отметка (или две) обучающемуся за урок. Если потенциал класса невысокий, то вопросы могут быть простыми, но тоже позволяющими получить за каждый вопрос-задание по одному баллу. Возможно присваивать баллы за успешное выполнение двух или трех вопросов-заданий, если диалоговый режим используется в течение всего урока. Затем набранные баллы пересчитываются в отметку при участии их обладателей. Спорные вопросы обсуждаются и решаются коллегиально. При таком формате работы очевидно повышение субъектности учащегося, на что и ориентирует нас обновленный ФГОС общего образования.

### Задание 1.

Сложное высказывание с соединительным союзом «и», который обозначается в логике условным знаком « $\wedge$ », называется операцией...

### Задание 2.

Какой логической операции соответствует данная таблица истинности?

$A$	$B$	$F(A, B)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Аналогичные варианты легко получаются при изменении логической связки и ее обозначения (задание 1) и таблицы истинности (задание 2) [7].

Универсальные карточки с обозначениями «+» или «-» можно дополнить не просто расшифровкой «истинно» и «ложно», а сразу вариантами «True» и «False» на языке программирования Python. Подобные задания (задание 3) легко изменяются и могут использоваться в качестве примеров при объяснении темы, служить вариантом фронтального устного опроса с карточками или вариантом письменного закрепления темы, если в классе имеются проблемы с дисциплиной. При письменном опросе примеры перемешиваются, каждый ученик получает свой распечатанный учителем вариант на карточке или ссылку на компьютерный тест.

### Задание 3.

Определите, какие из данных предложений являются высказываниями.

В последнем столбце оцените истинность высказываний.

1	Собака — это домашнее животное.	
2	Десять не делится на 2.	
3	Как ты любишь проводить свободное время?	
4	В русском языке 33 буквы.	
5	Твоя задача — закончить школу без троек.	
6	Москва — столица России.	
7	Сколько будет 50 умножить на 2?	
8	Ну и сложная мне попалась задача!	
9	В радуге семь основных цветов.	
10	Параллельные прямые не пересекаются.	

В самом начале изучения таких тем, как «Измерение информации», «Системы счисления», «Элементы математической логики» и «Исполнители и алгоритмы. Алгоритмические конструкции», очень полезно проводить в начале урока **терминологические диктанты** (не более 5 терминов на 5 минут). Это популярная техника формирующего оценивания, не требующая существенных затрат при подготовке.

Понимание смысла ключевых терминов по изучаемой теме помогает лучше усвоить практический материал, обогащает словарный запас учащихся и облегчает их подготовку к занятиям. В дальнейшем при тематическом оценивании изученные термины связываются в логическую схему понятий (рис. 2) или соединяются в интеллект-карту, позволяя обобщить тему целиком. Таким образом, формируются навыки анализа и синтеза, усложняются навыки коммуникации — при коллективном создании интеллект-карт. Логические схемы понятий и интеллект-карты по изученной теме являются формой самоотчета. Такая коллективная или групповая деятельность детей также оценивается по результатам работы.

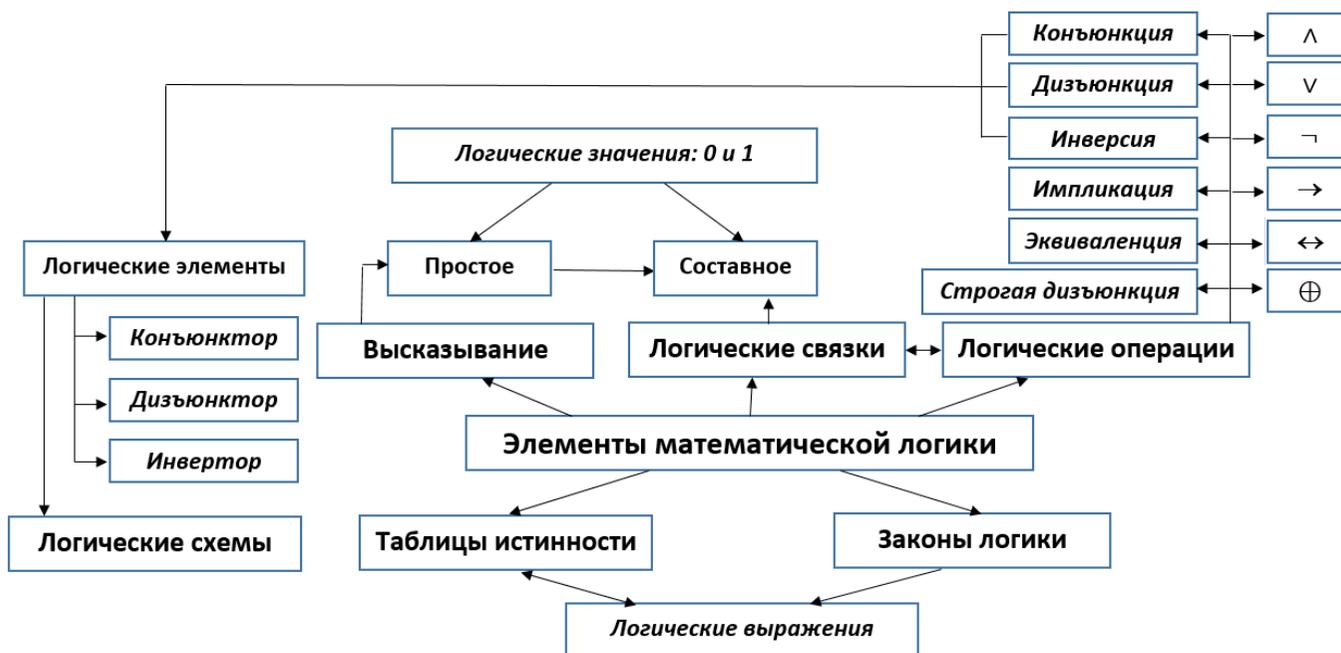


Рис. 2. Логическая схема понятий по теме «Элементы математической логики»

Далее, рассматривая логическую тематику, следует уделить внимание **формированию умения использовать изученные логические операции, записывая формулы составных высказываний**. Эта деятельность тоже может быть формализована (задание 4) и оценена, но только положительной отметкой и по желанию обучающегося. При работе обязательно разбирается правильное решение, возможно, не единственное. Учителем обязательно учитывается трудность заданий, которые подбираются под возможности не только для всего класса, но и персонально [1, 7].

**Задание 4.**

Даны составные высказывания. Запишите их с помощью логических переменных и знаков логических операций.

	Составное высказывание	Формула
1	Взмахнула ворона крыльями и враз догнала воробиную стаю.	
2	Либо дождь пойдет, либо снег.	
3	Если идет работа, то и спать неохота.	
4	Неверно, что правда ведет к унынию.	
5	«Войну и мир» написал Толстой или Достоевский.	
6	Тигр голоден тогда и только тогда, когда он давно не ел.	
7	Человек ощутит себя счастливым тогда и только тогда, когда узреет свой путь и решится вступить на него.	
8	Если ты мудр, то благодаря себе самому, если велик, то благодаря счастью.	

Обратные задания (задание 5), требующие более длительного времени на выполнение, лучше предлагать в виде индивидуального домашнего задания с пояснением критериев перевода баллов за решенные задания в отметку.

**Задание 5.**

Для каждой формулы придумайте составное высказывание.

	Формула	Составное высказывание
1	$(A \rightarrow B) \vee C$	
2	$\neg(A \vee B)$	
3	$\neg A \wedge \neg B$	
4	$(A \vee B) \wedge C$	

Для отработки умения применять ту или иную логическую операцию после рассмотрения ее таблицы истинности можно предложить обучающимся задание, подобное заданию 6, оценив каждый верный ответ в 1 балл.

**Задание 6.**

Дана высказывательная форма: «Если  $X$  делится на 5, то  $X$  делится на 15». Будет ли верно соответствующее высказывание для следующих чисел?

$X = 7$	
$X = 10$	
$X = 25$	
$X = 30$	
$X = 58$	

С доказательством рассматриваемых законов логики и формул упрощения целесообразно совместить отработку навыков **построения таблиц истинности**. Критерии оценивания такой деятельности учащихся могут быть пошагово-накопительными (заполнение первых трех столбцов таблицы — 1 балл, заполнение каждого следующего столбца — по 1 баллу), если темп работы класса невысокий. При хорошем уровне подготовки обучающихся можно сразу оценивать конечный результат.

### Задание 7.

С помощью построения таблицы истинности докажите следующий закон логики:

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C).$$

$A$	$B$	$C$	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \wedge C$	$B \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$

Сформированность умений применять на практике знания о таблицах истинности можно проверить с помощью заданий, подобных заданиям 8 и 9. Для оценки заданий такого типа целесообразно применять пошагово-накопительный способ выставления баллов.

### Задание 8.

Ответьте без вычислений, сколько нулей должно быть в последнем столбце таблиц истинности следующих формул с тремя переменными.

$A \times B \times C$	
$A + B + C$	
$A \times \bar{B} \times \bar{C}$	
$\bar{A} + B + C$	
$A + \bar{B} + \bar{C}$	

Задание 9 требует более длительного времени на выполнение, его лучше предложить в виде индивидуального домашнего задания.

### Задание 9.

Дан фрагмент таблицы истинности:

$A$	$B$	$C$	$F$
0		1	0
1	0		1
		1	1

Какие из следующих функций могут соответствовать этой таблице?

$\bar{A} + B + \bar{C}$	
$\bar{A} \times B \times C$	
$A + \bar{B} + \bar{C}$	
$A \times \bar{B} \times C$	
$A + \bar{B} + C$	

После рассмотрения законов логики целесообразно использовать задания на **установление соответствия типовых формул их возможным сокращенным или развернутым вариантам**. Таким образом быстрее запоминаются и формулы законов логики, и типовые формулы их замены.

### Задание 10.

Установите связь между эквивалентными высказываниями (соедините их линиями). Время выполнения — 5 минут. Использование дополнительных источников и исправления исключаются.

#### Вариант 1.

$A \vee B$	$B \vee A$
$A \vee (B \vee C)$	$(A \vee B) \vee C$
$A \vee A \wedge B$	$A$
$A \rightarrow B$	$\bar{B} \rightarrow \bar{A}$
$A \rightarrow B \wedge A$	$A \vee B$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$

#### Вариант 2.

$A \rightarrow B$	$A \vee \bar{B}$
$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$
$A \wedge B$	$B \wedge A$
$A \leftrightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$
$A \wedge (A \vee B)$	$A$
$A \wedge (B \wedge C)$	$(A \wedge B) \wedge C$

**Возможные критерии накопления индивидуальных баллов и перевода их в отметку могут быть такими:**

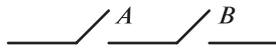
- первая тройка обучающихся, выполнивших раньше всех без ошибок задание, получает отметку «отлично»;
- первая пятерка обучающихся, выполнивших раньше всех без ошибок задание, получает накопительный балл (в конце урока накопленные баллы по их количеству приравниваются к отметке);
- каждый учащийся, вовремя и правильно выполнивший задание, может получить отметку.

Наибольшие сложности, как правило, у обучающихся возникают при составлении формул по таблицам истинности и синтезе логических схем по полученным

формулам. Для лучшего восприятия и изучаемого материала целесообразно использовать **разбор работы контактных схем и соответствующих им полупроводниковых аналогов**. Начать можно с выполнения простых заданий с использованием карточек с наименованием логических операций для фронтального опроса (задания 11–13).

**Задание 11.**

Какую логическую операцию реализует схема?

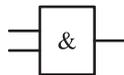


**Задание 12.**

У какого элемента один выход и не менее двух входов? Сигнал на выходе появляется тогда, когда он есть хотя бы на одном из входов.

**Задание 13.**

Какую логическую операцию реализует полупроводниковый элемент?



Для карточек с дихотомическим ответом подходят задания следующего вида.

**Задание 14.**

Дана электрическая цепь. Представьте, что к ней подключен источник питания и прибор для измерения тока, состояние контактов задается таблицей. Определите показания прибора (есть ток — 1 или нет — 0).

	A	B	C	D	Состояние схемы
	1	1	0	0	
	1	0	1	1	
	0	1	1	0	
	1	0	1	0	

Затем задания усложняются — обучающимся предлагается по таблице истинности записать формулу и составить схему.

**Задание 15.**

Составьте формулу и синтезируйте схему по таблице истинности.

Таблица истинности			Схема
A	B	F(A, B)	
0	0	1	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	0	

Формула: \_\_\_\_\_

**Задание 16.**

Для каждой схемы заполните таблицу истинности и запишите формулу.

Определите, какие логические схемы выполняют одну и ту же функцию. Запишите соответствующие равенства.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F(A, B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	F(A, B)	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	F(A, B)														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															

На этапе успешного продвижения по теме, когда большая половина материала изучена, а также при углубленном изучении информатики будет уместно использовать еще один методический прием — **решение заданий разными способами**. Эта техника формирующего оценивания актуальна в информатике по многим темам, в том числе в программировании.

В предметных результатах углубленного изучения основ математической логики есть требование «строить логические выражения по таблицам истинности» [11]. Именно здесь мы строим СДНФ и СКНФ, т. е. можем решить задачу разными способами, сравниваем полученные выражения. Можно пойти дальше и строить логическую схему по полученным выражениям. Схемы также можно строить двумя способами — на контактных и полупроводниковых элементах. Времени это занимает немного, уровень же понимания темы обучающимися существенно повышается.

При рассмотрении сложных тем всегда можно использовать **короткий письменный опрос «слабое место»**: на листках обучающиеся могут написать о том, что осталось плохо понятым или не понятым совсем, и оставить свои записи на столе учителя или в специально устроенной ячейке «SOS».

**Использование в основной школе учебных пособий** (задачников [1] или рабочих тетрадей) к авторскому УМК значительно упрощает работу учителя по встраиванию формирующего оценивания в текущий контроль. Учителю при планировании урока необходимо определить, какие задания из предлагаемых в учебных пособиях будут встроены в объяснение, какие — в закрепление изученного, а что будет использовано в режиме индивидуальной работы. Важно не забыть предварительно продумать и визуализировать для обучающихся критерии оценивания и перевода баллов в отметку — это должно стать обязательным элементом урока.

**Предлагаем еще несколько приемов, заслуживающих внимания современного учителя.**

- 1) Наряду с использованием понятных критериев оценивания необходимо договориться об использовании **условного знака о помощи**. Его может подать каждый учащийся, нуждающийся в помощи именно сейчас, при выполнении задания. Это может быть условный знак рукой, пустая либо желтая карточка.
- 2) Тематика, связанная с прошлым и будущим компьютеров и компьютерных сетей, бывает сложной для анализа, при ее изучении необходимо предоставить обучающимся возможность выбора задания по теме. Прием «**квадраты**» поможет совместить индивидуальную и групповую формы работы. Четыре квадрата содержат надписи: «предсказать», «объяснить», «обобщить», «оценить». На оборотной стороне — вопросы-задания: «Предсказать, что в будущем будет определять функциональные возможности цифровых устройств», «Объяснить, почему размеры цифровых устройств уменьшаются», «Обобщить, что общего в работе различных цифровых устройств», «Оценить интел-

лектуальные возможности цифровых устройств». Каждый учащийся сам выбирает карточку с вопросом, отвечает на него. При обсуждении ответов каждый должен выделить два правильных аргумента в ответе другого. В зарубежной литературе этот прием называют «барабан» [8].

- 3) Цифровые сервисы для опросов помогают экономить время. **Краткие интерактивные опросники** можно создавать в различных сетевых сервисах, например Google-формы и др. (Quizizz, Formative, Quizalize, Flipquiz) [5].
- 4) Современные программные продукты, как правило, содержат элементы геймификации или интеллектуальные алгоритмы (ИИ). Для мотивации изучения информатики можно встраивать в уроки **демонстрации современных инструментов с ИИ**, например, создание графического контента с использованием российской нейросети «Кандинский». Обучающиеся пишут промт (короткий текст) для создания изображения, понимают, что они по-разному видят результат, и пытаются его анализировать. Для анализа подходит прием «**две звезды и желание**»: выбирается случайный промт, выделяются два удачных момента в его описании и один, который необходимо доработать. В зарубежной литературе аналогичный прием известен под названием «**3-2-1**» (три открытия, два интересных момента и один трудный вопрос) [8].
- 5) Стало привычным использование **приемов рефлексии** в конце урока. Один из приемов называется у нас «**ключевое слово**», в зарубежной литературе соответствующий аналог называется «**ABC Summaries**» [8]. Обучающийся получает букву и подбирает слово на эту букву, отражающее основную суть занятия.
- 6) Еще одна техника формирующего оценивания может быть реализована в виде **таблицы саморефлексии** с ответами на следующие вопросы: «Чему научился?», «Какие затруднения возникают?», «Что хотелось бы узнать еще по теме?»
- 7) Другой способ рефлексии — за три минуты до окончания урока каждый обучающийся формулирует одно предложение, отражающее результативность урока. Одна из техник формирующего оценивания так и называется «**метод неоконченных предложений**» [6]. Предлагается использовать следующий список:

Я почувствовал, что...
Было интересно...
Меня удивило...
Своей работой сегодня я..., потому что...
Мне захотелось...
Мне больше всего удалось...
Заставил задуматься...
Навел на размышления...
Сегодня я узнал...
Было трудно..., потому что...
Я выполнял задания...
Я выполнял задания...
Я понял, что...

Теперь я могу..., потому что...  
 Я приобрёл...  
 Я научился...  
 Задания для меня показались..., потому что...  
 Для меня было открытием то, что...  
 Мне показалось важным..., потому что...

Для разнообразия предложения для конкретного урока чередуются или предлагаются индивидуально не только для устного обобщения, но и в письменной форме.

В завершающей стадии изучения довольно большой темы возникает необходимость в использовании на уроке **проверочных работ**, требующих 10–15 минут для выполнения; мы переходим к тематическому или промежуточному оцениванию. Чтобы охватить все уровни усвоения темы, на данном этапе лучше использовать небольшие тесты, где каждый из дидактических элементов может быть представлен для проверки на разных уровнях усвоения.

**Проверочная работа по теме «Элементы математической логики»**

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Выполните задания в тестовой форме. Время выполнения — 15 минут. Из предложенных вариантов ответа выберите *один верный и обведите его ручкой или проведите нужные линии* в задании на установление соответствия.

1. Сложное суждение с разделительным союзом «или» в его нестрогом (неисключающем) значении, который обозначается условным знаком « $\vee$ », называется...

- A. Конъюнкция
- B. Дизъюнкция
- C. Эквиваленция
- D. Инверсия

2. Какой логической операции соответствует данная таблица истинности?

A	B	F(A, B)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- A. Конъюнкция
- B. Дизъюнкция
- C. Эквиваленция
- D. Инверсия

3. Формулой высказывания «Сегодня мы поедem в парк или в гости, но точно не будем сидеть дома и скушать» является формула...

- A.  $\neg(A \vee B) \wedge \neg(C \wedge D)$
- B.  $(A \vee \neg B) \wedge (C \wedge \neg D)$
- C.  $\neg(A \wedge B) \vee (C \wedge \neg D)$
- D.  $(A \vee B) \wedge (\neg C \wedge D)$

4. При каких значениях чисел (X; Y) высказывание:  $(X / Y > 0) \wedge (X + Y < 0) \vee (X \times Y > 0)$  принимает *истинное* значение?

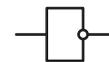
- A. (6; 3)
- B. (-4; -2)
- C. (4; -2)
- D. (3; 1)

5. Какое логическое выражение равносильно данному?

$$X \wedge \neg Y \vee X \wedge Y$$

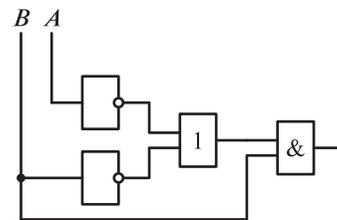
- A. X
- B. 0
- C. Y
- D.  $X \wedge Y$

6. Какую логическую операцию реализует полупроводниковый элемент?



- A. Инверсия
- B. Дизъюнкция
- C. Эквиваленция
- D. Конъюнкция

7. Какая логическая формула соответствует данной схеме?



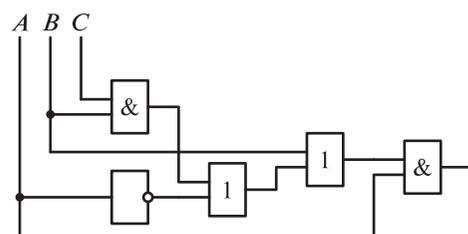
- A.  $(B \vee A) \wedge B$
- B.  $(\neg B \vee \neg A) \wedge B$
- C.  $\neg(B \vee A) \wedge B$
- D.  $(\neg B \wedge \neg A) \vee B$

8. Установите соответствия между эквивалентными высказываниями.

$\neg(A \vee B)$
$(A \wedge B) \wedge C$
$A \vee (A \wedge B)$
$A \rightarrow B$
$A \leftrightarrow B$

$A \wedge (B \wedge C)$
A
$(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$
$\neg A \wedge \neg B$
$\neg A \vee B$

9. Выберите формулу к схеме, построенной на логических полупроводниковых элементах.



- A.  $A \wedge (B \vee (\neg(A \vee (B \wedge C))))$   
 B.  $A \vee (B \vee (\neg(A \vee (B \wedge C))))$   
 C.  $A \wedge (B \vee ((A \vee (B \vee C))))$   
 D.  $A \vee (B \vee ((A \vee (\neg B \wedge C))))$

10. Дана таблица истинности для некоторой функции  $F$  от трех аргументов  $X, Y, Z$ :

$X$	$Y$	$Z$	$F$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Какое из перечисленных выражений соответствует  $F$ ?

- A.  $X \wedge Y \vee Z$   
 B.  $\neg X \wedge Y \wedge \neg Z$   
 C.  $\neg X \vee \neg Y \wedge Z$   
 D.  $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$

\* \* \*

**В тесте использованы задания трех уровней усвоения учебного материала:**

- уровень воспроизведения знаний — задания 1, 2, 6;
- уровень применения знаний в стандартной ситуации — задания 3, 5, 7, 8;
- уровень применения знаний в новой ситуации — задания 4, 9, 10.

**Критерии проверки и выставления отметок** за выполнение теста необходимо объяснить учащимся до проведения работы. Критерии выставления отметок можно корректировать с учетом особенностей контингента обучающихся.

- «5»: выполнены задания 1, 2, 6, 3, 5, 7, 8 и хотя бы одно задание уровня применения знаний в новой ситуации;
- «4»:
  - выполнены задания 1, 2, 6, 3, 5, 7, 8;
  - выполнены задания 1, 2, 6 и от одного до трех заданий уровня применения знаний в стандартной ситуации, а также хотя бы одно задание уровня применения знаний в новой ситуации.
- «3»: выполнены задания 1, 2, 6 и хотя бы одно задание уровня применения знаний в стандартной ситуации.

Для оценивания формирования практических навыков подготовки текста, презентации или обработки чисел и графики лучше всего использовать критерии

оценивания, аналогичные используемым на ОГЭ, но предварительно разбив их еще более детально [9].

## 4. Заключение

Для подробного изучения новых подходов к оцениванию образовательных достижений по информатике, оцениванию результатов проектной деятельности с подробным описанием критериев рекомендуется использовать **методическое пособие «Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета “Информатика”»** [3], размещенное на сайте: <https://edsoo.ru/mr-informatika/>

### Список источников

- Босова Л. Л., Босова А. Ю., Аквилянов Н. А. Информатика. 7–9 классы. Сборник задач и упражнений. 2-е изд., стер. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 224 с.
- Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Внутришкольный контроль: система оценки предметных результатов по информатике (уровень основного общего образования) // Информатика в школе. 2023. № 4. С. 3–19. EDN: KEVDSS. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-3-19.
- Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Информатика»: методические рекомендации. М.: Институт стратегии развития образования, 2023. 83 с.
- Землянская Е. Н. Формирующее оценивание (оценка для обучения) образовательных достижений обучающихся // Современная зарубежная психология. 2016. Т. 5. № 3. С. 50–58. EDN: XRNITT. DOI: 10.17759/jmfp.2015050306.
- Зенкина С. В., Есикова Ю. В. Интерактивные инструменты формирующего оценивания // Информатика и образование. 2018. № 5. С. 10–15. EDN: USITPF.
- Крылова О. Н., Бойцова Е. Г. Технология формирующего оценивания в современной школе: учебно-методическое пособие. СПб.: Каро, 2015. 128 с. EDN: WGGIXA.
- Кузнецова Е. Ю., Самылкина Н. Н. Информатика. Основы логики: 7–9 классы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 184 с.
- Мосина М. А. Инструменты формирующего оценивания в практике работы современной школы // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2020. № 1. С. 18–27. EDN: LEKHSG. DOI: 10.24411/2712-827X-2020-10102.
- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по информатике // ФИПИ. <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-5>
- Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15\\_ФРП-Информатика-7-9-классы\\_база.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf)
- Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (углубленный уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/16\\_ФРП-Информатика\\_7-9-классы\\_угл.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/16_ФРП-Информатика_7-9-классы_угл.pdf)
- Bloom B. S., Hastings J. T., Madaus G. F. Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGraw-Hill, 1971. 923 p.
- Fuchs L. S., Fuchs D. Effects of systematic formative evaluation: A meta-analysis // Exceptional Children. 1986. Vol. 53. No. 3. P. 199–208. DOI: 10.1177/001440298605300301.