

**Международный психолого-педагогический форум
«Качество образования в эпоху глобальных информационных трансформаций»**

УДК 372.3

Н.А. МИХАЙЛЕНКО
(ninyaka27.12@mail.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

**ВОЗМОЖНОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ КАЛЬКУЛЯТОРА КАК ОДНОГО ИЗ СРЕДСТВ
ОБУЧЕНИЯ НАЧАЛЬНОМУ КУРСУ МАТЕМАТИКИ***

Описываются результаты авторского анализа современных учебников математики для 1–4 классов с целью определения методических возможностей включения калькулятора как одного из средств обучения в процесс начального математического образования. Проводится сравнение содержания учебников на предмет наличия теоретических сведений, алгоритмов работы с калькулятором, упражнений, направленных на формирование вычислительных действий и предметной компетенции.

Ключевые слова: микрокалькулятор, вычислительные навыки, средства обучения, алгоритмические действия, младший школьник.

Современный мир, развивающийся в темпе информационного прогресса, делает жизнь практически каждого человека немислимой без средств информационно-коммуникационных технологий, пользование которыми является нормой и естественной повседневной необходимостью. Овладение элементарными навыками обращения с устройствами ввода, вывода, хранения и обработки информации начинается еще в детстве, на уровне дидактических игр. В начальной школе уже может закладываться умение работы с микрокалькулятором. Однако педагогов продолжает тревожить высокая степень вероятности подмены младшими школьниками устных и письменных вычислений расчетами на калькуляторе, тогда как многократно доказано существенное влияние самостоятельной вычислительной деятельности на развитие мышления школьника, продуманное включение калькулятора в процесс математического образования учащихся способствует формированию компетенции в области вычислительной и информационной культуры, алгоритмической культуры и ИКТ-компетенции в целом.

В настоящее время включение калькулятора в процесс обучения является неотъемлемым условием формирования универсальных учебных действий и компетенций в начальном математическом образовании. В курсе математики для начальной школы включение калькулятора в процесс математического образования предусмотрено в рамках практически всех учебно-методических комплексов, с тем лишь отличием, что разные авторы предусматривают различные сроки, ступени, способы и методы реализации этого процесса. Таким образом, представляется целесообразным провести обобщение методических аспектов представленности темы изучения калькулятора в учебно-методических комплексах (УМК) по математике для начальной школы.

В курсе математики, разработанным М.И. Моро, С.И. Волковой, С.В. Степановой, М.А. Бантовой, Г.В. Бельтюковой (УМК «Школа России») [1, 4], калькулятор рассматривается как средство обучения, направленное на развитие у детей приемов умственной деятельности. Предполагается, что знакомство с калькулятором происходит на третьем году обучения, и в учебнике по данному УМК предусмотрено два урока (№ 97–98) по теме «Знакомство с калькулятором» [4].

Достоинством данной линейки учебников в контексте включения в учебный процесс калькулятора является введение четкого определения, которое, хотя и содержит некоторые недостатки, с точки зре-

* Работа выполнена под руководством Науменко О.В., кандидата педагогических наук, доцента кафедры теории и методики начального образования ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

ния информационных технологий и процессов, тем не менее, весьма важно с позиции формирования метапредметного знания о калькуляторе как об электронно-вычислительном устройстве с функциями ввода, обработки и вывода информации.

Авторы учебника вводят и алгоритм, позволяющий сформировать представление о правилах выполнения арифметических действий на калькуляторе как последовательном вводе команд нажатием цифровых клавиш и операндов: «Для выполнения арифметического действия с двумя числами, например, для нахождения суммы чисел $9+7$, необходимо:

- 1) ввести первое слагаемое, нажав клавишу “9” (на табло высветится “9”);
- 2) указать выполняемое действие, нажав клавишу “+” (на табло продолжает светиться “9”);
- 3) ввести второе слагаемое, нажав клавишу “7” (на табло высветится “7”);
- 4) нажать клавишу “=” (на табло высветится результат).

После этого прочитать и, если нужно, записать результат, затем нажать клавишу сброса “C” (очистить табло)» [4].

Для закрепления полученных знаний и умений авторы учебника по УМК «Школа России» предлагают выполнить шесть упражнений (которые логически завершают разделы курса математики в 3-м классе): на отработку навыков ввода чисел и простейших операндов для сравнения результатов с табличными случаями сложения и умножения, на нахождение значений выражений суммы, разности, произведения и частного многозначных чисел; на выполнение действий, а затем их проверку с использованием калькулятора (сложение и вычитание многозначных чисел, деление и умножение многозначного числа на однозначное); на применение навыка вычисления на калькуляторе при решении текстовых задач экономического содержания и нахождения площади прямоугольника.

Таким образом, раздел «Знакомство с калькулятором» в учебнике авторов М.И. Моро, С.И. Волковой, С.В. Степановой, М.А. Бантовой, Г.В. Бельтюковой [4] в третьем классе имеет достаточно традиционную структуру и содержание учебного материала: теоретическое определение калькулятора, и упражнения, по мере усложнения, направленные на отработку и закрепление понятий, умений, навыков работы с калькулятором. Упражнения носят репродуктивный характер, т. к. подразумевают закрепление алгоритма вычислительных действий с устройством. Приёмы поисковой или творческой деятельности с данным средством обучения практически не предусмотрены.

В учебно-методическом комплексе «Начальная школа XXI века» (авт. –В.Н. Рудницкая) большое значение уделяется практической направленности учебного материала, поэтому уже в первый год обучения учащиеся знакомятся с понятием и свойствами калькулятора, возможностями его использования для проведения математических расчетов. По мнению разработчиков этой образовательной программы, в модель выпускника начальной школы среди прочего входит: «проведение проверки правильности вычислений с помощью обратного действия, прикидки и оценки результатов действия с использованием калькулятора» [5, с. 14].

В тематическом планировании учебной программы курса «математика» первая тема «Применение микрокалькулятора при выполнении вычислений» встречается во втором классе, и целевым содержанием этого урока будет – выполнение действий самоконтроля и взаимоконтроля и формирование умения проверять правильность вычислений с помощью микрокалькулятора [5].

Далее, по плану, во втором классе следует практическая работа «Вычисление с помощью калькулятора», целевая установка которой также состоит в контроле правильности вычислений с помощью микрокалькулятора. Позднее, во втором классе, использование микрокалькулятора на уроках предусмотрено при изучении тем сложения и вычитания многозначных чисел, умножения и деления многозначных чисел на однозначные числа с использованием письменных алгоритмов. Цель применения калькулятора на этих занятиях – осуществление само- и взаимопроверки.

В целом во втором классе по программе В.Н. Рудницкой учащиеся применяют микрокалькулятор:
– при изучении поразрядного сложения и вычитания двузначных чисел;

- при составлении плана (планировании действий) сложения и вычитания двузначных чисел;
- при выполнении проверки по калькулятору с использованием понятия обратного действия (обратной операции);
- при сравнении результатов умножения при помощи калькулятора, в заполнении таблицы умножения [6].

В курсе третьего класса предусмотрена практическая работа «Вычисления с помощью калькулятора», которая проводится на материале текстовых задач и практических работ на получение и обработку базы данных (взвешивания предметов, отмеривания с помощью емкостей, сравнения вместимости сосудов и пр.) [5].

Среди очевидных недостатков включения калькулятора в процесс обучения математике в начальной школе по линии УМК «Начальная школа XXI века» В.Н. Рудницкой следует отметить:

1) отсутствие определения и каких-либо теоретических материалов для учащихся по использованию калькулятора, что снижает алгоритмическую компоненту использования данного средства обучения на уроках;

2) отсутствие в формулировке упражнений и в заголовках разделов тем в учебнике как таковой темы, связанной с изучением калькулятора, что создает для педагога определенные трудности в ориентировке и самостоятельном включении в учебные разделы других тем (например, изучение нумерации первого десятка) работу с микрокалькулятором.

Еще один учебно-методический комплект, представленный к анализу – разработан Н.Б. Истоминой (УМК «Гармония»). В рамках данного курса использование калькулятора в качестве средства обучения рассматривается с целью использования: на этапе постановки учебных задач, открытия и усвоения способов учебных действий, для проверки гипотезы и открытия новых знаний, для овладения математической символикой и терминологией, для открытия зависимостей и закономерностей, для формирования иных предметных универсальных учебных действий [3].

Н.Б. Истомина полагает, что микрокалькулятор целесообразно ввести в курс обучения математики еще в 1–2 классах, и в данный период он будет способствовать формированию и усвоению навыков табличных действий: сложения, вычитания. В курсе 1-го класса Н.Б. Истомина предлагает использовать калькулятор для организации наблюдения изменений в записи двузначных чисел при увеличении или уменьшении на несколько единиц/десятков.

Интересным методическим приемом, описанным Н.Б. Истоминой, является использование калькулятора в качестве дидактического средства, заменяющего по существу традиционное пособие «касса цифр» – путем набора на дисплее обозначать цифрой количество предметов. Автор идеи указывает на то, что внешний дизайн калькулятора позволяет дать детям представление не только о совокупности цифр, но и знаках математических действий, которыми они овладеют далее постепенно, по мере изучения математики [Там же].

В методических рекомендациях Н.Б. Истоминой подробно описывается организация на уроке приема соревновательной деятельности по устным вычислениям и вычислениям на калькуляторе. Перед началом учитель должен объяснить правила соревнования, обращаясь к классу:

- Как вы думаете, как можно быстрее сложить числа: в уме или при помощи калькулятора? (учащиеся чаще высказывают предположение, что калькулятор проводит вычисления быстрее).

Учитель продолжает:

- Я или ученики будут предлагать различные суммы (однозначных чисел). У доски работают два человека. Тот, у кого в руках калькулятор, должен будет назвать ответ только после того, как результат появится на экране, а учащийся без калькулятора называет результат после вычисления в уме.

Учитель или учащиеся предлагают выражения вида: «3+2», «4+5», «6+3» и т. д. Естественно, тот ученик, который выполняет действия с калькулятором, тратит больше времени на ввод операндов, и поэтому быстрее дает ответ считающий устно, в уме. Таким образом, использование каль-

кулятора в организации устных вычислений и подобной соревновательной деятельности направлено на создание условий запоминания школьниками табличных случаев сложения, активизацию памяти и умственной деятельности, а также убеждения учащихся в необходимости тренировки в устных вычислениях [3].

Кроме того, Н.Б. Истомина рекомендует использовать микрокалькулятор при формировании у младших школьников понятия «порядковая запись чисел». Например, учитель может организовать учебный диалог:

Клавиши с какими цифрами вы нажали, чтобы на экране появилось 3 десятка?

- Клавиши “3” и “0”.
- Какое это число?
- Двухзначное.
- Как оно называется?
- Тридцать.
- Увеличьте это число на два десятка и наблюдайте, какая цифра изменилась на экране?
- Изменилась цифра, обозначающая запись десятков.

При повторении задания несколько раз, например «два десятка увеличить на пять десятков», «один десяток увеличить на четыре десятка», учащиеся приходят к обобщенному выводу, что во всех этих случаях в записи числа происходит изменение цифр, обозначающих десятки.

Или, например, при введении в тему «Трехзначные числа» и в самом учебнике, и в методических рекомендациях для учителя предложены упражнения с калькулятором:

«86. Набери на калькуляторе одну сотню.

Прибавь к этому числу одну сотню, еще одну сотню, еще одну сотню, еще одну сотню.

Наблюдай, что происходит на экране.

Сравни свой ответ с ответом Миши («герой» учебника – прим. автора).

Вывод: Изменяется только цифра, которая записана в разряде сотен.

Набери опять на калькуляторе одну сотню и прибавляй к этому числу по одному десятку. Наблюдай, что происходит на экране.

Сравни свой ответ с ответом Миши.

Вывод: Изменяется только цифра, которая записана в разряде десятков» [2, с. 28].

Преимуществом учебников Н.Б. Истоминой является то, что в методических рекомендациях к нему автор описывает процесс включения калькулятора в изучение новых разделов по математике и таким образом обучение применению калькулятора пронизывает многие темы курса математики.

По мнению педагогов-практиков, включающих калькулятор в процесс математического образования, упражнения подобного рода весьма полезны для развития алгоритмического мышления, поскольку формируют представления о циклических алгоритмах (прибавление или вычитание сотен, десятков, единиц), с выявлением зависимостей и предполагаемых результатов каждого шага.

Таким образом, анализ учебно-методических комплексов для начальной школы показал, что их авторы по-разному рассматривают целесообразность и методику включения калькулятора в процесс математического образования. Преимуществом курса Н.Б. Истоминой среди прочих является соблюдение методических принципов теоретического содержания (автор вводит правила пользования калькулятором), и постепенное усложнение упражнений для отработки навыков счета, развития действий контроля и самоконтроля. При недостаточности адаптированного для младших школьников учебного материала с использованием калькулятора, учитель начальных классов может выстраивать методику введения калькулятора в процесс начального математического образования опираясь на содержание других учебно-методических комплексов, с учетом тенденций развития информационной и общей функциональной грамотности личности.

Литература

1. Волкова С.И., Степанова С.В., Бантова М.А. [и др.]. Математика. Методические рекомендации. 3 класс: учеб. пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2017.
2. Истомина Н.Б. Математика. Учебник для 2 класса общеобразовательных учреждений: в 2-х ч. Ч. 2. Смоленск: Ассоциация XXI век, 2013.
3. Истомина Н.Б., Немкина Е.С., Попова С.В. [и др.]. Уроки математики: методические рекомендации к учебнику для 1 класса общеобразовательных организаций (с примером рабочей программы): пособие для учителей. Смоленск: Ассоциация XXI век, 2017.
4. Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. [и др.]. Математика. 3 класс. Учебник для общеобразовательных организаций: в 2-х ч. Ч. 2. М.: Просвещение, 2015.
5. Рудницкая В.Н. Математика: программа 1–4 классы. М.: Вентана-Граф, 2017.
6. Рудницкая В.Н., Юдачёва Т.В. Математика: 2 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: в 2-х ч. М.: Вентана-Граф, 2013.

NINA MIKHAYLENKO

Volgograd State Socio-Pedagogical University

POTENTIAL OF THE CALCULATOR INCLUSION AS ONE OF THE TEACHING TECHNIQUES OF THE PRIMARY COURSE OF MATHEMATICS

The article deals with the description of the results of the author's analysis of the modern textbooks of Mathematics for 1–4 forms aimed at the definition of the methodological potential of the calculator's inclusion as one of the teaching techniques in the process of the primary mathematical education. There is conducted the comparison of the content of the textbooks directed to the examination of the theoretical data, the algorithms of the work with calculator and the exercises related to the development of the calculative actions and the subject competencies.

Key words: *microcalculator, calculative skills, teaching techniques, algorithmic actions, younger schoolchildren.*