



ЛИКВИДАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
БЕЗГРАМОТНОСТИ

Задача? – Это очень просто!

ВИКТОР ХАРЧЕНКО

*Камень преткновения
При усвоении школьной программы
По математике – решение задач»*

П.В.Ахутина

ЛИКВИДАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ БЕЗГРАМОТНОСТИ

*Моей матери,
Любови Федоровне,
посвящается*

ЗАДАЧА? – ЭТО ОЧЕНЬ ПРОСТО!

Ростов-на-Дону
2005

Виктор Харченко

ЗАДАЧА? - ЭТО ОЧЕНЬ ПРОСТО!

Серия «Ликвидация математической безграмотности»

Рецензенты:

Хоперский А. Н. — доктор физ.-мат наук, кафедра «Высшей математики1», РГУПС

Бондаревская Е. В. — доктор педагогических наук, профессор, действительный член РАО, заведующая кафедрой педагогики РГПУ

ISBN

Аннотация

«Камень преткновения при усвоении школьной программы по математике — решение задач» (Т. В. Ахутина).

В этой книге, пожалуй, впервые, делается серьезная попытка справиться с «камнем преткновения».

Автор разработал технологию (именно технологию: набор правил, средств и инструментов) для решения текстовых задач 1–7 классов. Данная технология может быть названа как конструктором решений текстовых задач, так и конструктором создания задач.

Технология крайне проста в идейном плане, но требует неукоснительного соблюдения для достижения результата.

Поскольку в книге изложена технология, то, на первый взгляд, объем ее выглядит устрашающе. Но это не должно вас пугать, читатель. В данном случае, вразрез с пословицей, можно сказать: долго сказка сказывается, да скоро дело делается!

Никаких специальных знаний для прочтения не требуется.

Книга, по мнению автора, необходима, в наше время, родителям, учителям, студентам-математикам педвузов, и может оказаться весьма небезынттересной для старшеклассников.

© Серия, иллюстрации Харченко В. А., 2002

© Рисунок на обложке Харченко А. В., 1995

© Оформление обложки Будаева С. С., 2005

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав Харченко В. А.

ISBN

Предисловие для родителей

Дорогие родители!

Если вы взяли в руки эту книгу, то в 99 случаях из 100 можно утверждать, что вами двигало не любопытство, а чувство жалости и любви к своему ребенку, желание ему помочь и... ощущение собственного бессилия.

Все так изменилось! Вам кажется — ну что может быть проще задачи 1-го класса:

«У школы посадили 4 дуба и 9 лип. На сколько меньше посадили дубов? На сколько больше посадили лип?» [1, с. 71]. Да вычти из девяти четыре, — и дело в шляпе. «Делов-то», — как говорят малыши.

Но вот незадача: ну никак не дается это «больше-меньше» первоклашке. А потом то же самое и во втором, и в третьем классах.

Уже и начальная школа позади, а все эта простенькая арифметика «не идет».

Глядишь, к шестому классу и учителя махнули рукой: «Нет у него способностей к математике: считает плохо, запомнить ничего не может. Самых простых вещей не понимает». А сам ребенок, который через 3–4 года будет неполную среднюю оканчивать уже даже и не пытается что-нибудь понять. Порою, до слез: «Не могу... Не получается». А вы, родители, недоуменно разводите руками и горестно вопрошаете: «И в кого он такой пошел?..» А потом смиряетесь и соглашаетесь с учителем: «Видно и впрямь так изменилась математика в школе, что моему не потянуть. Пусть учит историю или там французский, а с математикой — как-нибудь».

А на самом деле, ведь так просто помочь своему ребенку! Если он в 5-м классе, то достаточно будет 25–30 занятий по 40 минут, чтобы подавляющее большинство школьных задач (и, порою, гораздо более сложных) он решал не задумываясь, в буквальном смысле — за 3–4 минуты.

Что же для этого нужно?

Во-первых, чтобы вы сами внимательно прочитали главу II этой книги «Сложение». Думаю, что для большинства из вас будет совершенной неожиданностью узнать, что действие сложения «неопределимо», первично. Именно поэтому оно и сложно и просто.

Во-вторых, вам необходимо «набить руку» в применении технологии «Графического Анализа» (сокращенно: ГрафАнализ или ГРАН) на задачах «на сложение».

В-третьих, точно следовать технологическим указаниям, изложенным в сценариях занятий — они будут выделены жирным шрифтом.

А когда вы почувствуете всю мощь ГрафАнализа и его исключительную простоту, когда «войдете во вкус», вот тогда можете прочитать главу I «Теоретическое введение» и главу III «Вычитание».

Только после этого вы будете готовы (теоретически) заниматься со своим ребенком, осваивая технологию ГрафАнализа на задачах циклов «Сложение» и «Вычитание».

Готовы?.. Да, пожалуй. Однако не будем торопиться.

Вы же не знаете самого главного: **умеет ли ваш ребенок считать**. Да-да, просто считать: складывать и вычитать, умножать и делить; знает ли он таблицу умножения. Кстати, не удивляйтесь особенно, если вдруг выяснится, что он — даже не третье, а уже пяти- или шестиклассник — плохо вычитает 9 из 17 или путается в таблице умножения. В конце книги вы найдете в приложении 1, так называемый «лист обследования», который поможет вам составить первое представление о вычислительной технике ребенка.

Предупреждаю! Родителям ВСЕГДА трудно выступать в роли учителя. Поэтому, чтобы снять излишнюю нервозность или самолюбивое противостояние ребенка, сошлитесь лучше всего на меня, автора: «Виктор Анатольевич (это я), или — автор этой книги (в зависимости от возраста и характера вашего ребенка) почти уверен, что раз я (папа/мама) купил (а) эту книгу, то у тебя должны быть проблемы со счетом, о которых ни ты, ни я не знаем. Давай выясним — прав он или не прав?»

Надо твердо помнить, что таблицы сложения/вычитания (особенно при переходе через первый десяток) и таблицы умножения/деления должны быть, буквально, **ВПЕЧАТАНЫ** в память (см. рекомендации приложений 2–3). Да-да, то, что называется: «зазубрить» или «среди ночи разбуди...».

Вы даже не представляете, читатель, сколь важно отлично помнить эти таблицы! Вроде, само собой разумеется. Но практика показывает, «...заканчивая начальную школу, многие не умеют ни читать, ни писать, ни считать как следует» (директор Института возрастной физиологии М. Безродных «Семья и школа», №7–8, 1999). Не умея же грамотно и быстро считать, — и речи не может идти о дальнейшей математике.

Проблемы, связанные со счетом:

1. Переход через первый десяток (т. е. незнание таблиц сложения/вычитания при переходе через первый десяток).
2. Таблицы умножения/деления.
3. Неграмотный счет (прежде всего, из-за незнания таблиц, далее — непонимание смысла арифметических действий, главы II–V этой книги).
4. Отсутствует практика самопроверки.

Выявив суть счетных проблем, вы можете считать, что **почти** готовы к работе с ребенком в качестве «домашнего учителя».

Рекомендации по устранению причин 1-й и 2-й проблем будут даны в конце книги в приложениях 2–3. Третья и четвертая проблемы будут решаться в процессе освоения Граф-Анализа.

Выше я сказал, что вы **почти готовы**. Так вот, чтобы убрать это «почти», вам осталось совсем немного: уяснить, что труд домашнего учителя тяжел, и вы должны с полным пониманием его тяжести браться за дело помощи своему ребенку. Для этого:

1. Перед **каждым** 40-минутным занятием **необходимо** просмотреть материал занятия. Все задачи очень просты с точки зрения ГРАН, но нужно держать в памяти всю последовательность своих действий, всю последовательность графических схем и, **особенно, технологических рекомендаций**.

2. **Сделать все, чтобы смирить** свое нетерпение и раздражение медлительностью или непонятливостью ребенка и — может быть, впервые в жизни! — попробовать обрести «учительское терпение».

3. В. С. Мухина пишет: «...хотя дети в начальной школе могут произвольно (т. е. сознательно, целенаправленно. — В. Х.) регулировать свое поведение, произвольное внимание (т. е. неспособность сосредоточиваться с помощью волевых усилий. — В. Х.) преобладает. Детям трудно сосредоточиться на однообразной для них деятельности или на деятельности интересной, **но требующей умственного напряжения**. Отключение внимания спасает от переутомления. Эта особенность внимания является одним из оснований для включения в занятия элементов игры и достаточно частой смены форм деятельности» (все выделено мной. — В. Х., [2, с. 282]). То есть, если перед нами ребенок 3-го класса, то **и речи не может идти** о «сплошных» 40 минутах занятия, да еще с требованием, чтобы он, ребенок, все 40 минут был внимателен и сосредоточен!

Необходимо разбить занятие на два 15–20-минутных промежутка.

В 5-м классе можно уже попробовать (но только попробовать!) провести 40-минутное занятие, зная наверняка, что последние 10 минут внимание ребенка будет «на излете».

Мне приходилось встречаться с шестиклассниками, с которыми нужно было проводить занятие по схеме (20 + 20) минут, вместо двух 35–40-минутных, постепенно увеличивая каждое занятие на 3–4 минуты, чтобы дойти до схемы (35 + 35). Но я считаю, что по-настоящему схему (40 + 40) можно использовать только с 7-го класса.

Поэтому НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не перегружайте ребенка!!!

Помните, что до 5–6 класса он ни физиологически, ни психологически **не готов** удерживать внимание и напряженно работать 40 минут **подряд**.

Ваше одно 40-минутное занятие смело можно считать за два-три школьных урока, да еще без перемен. Ведь в школе ребенок **реально работает** на уроке математики **всего 10–15 минут**, и в куда более медленном темпе.

Зная своего ребенка, внимательнейшим образом следите за его состоянием, за мерой его внимания и делайте перерывы, как только увидите, что нагрузка чрезмерна.

К сожалению, нельзя дать точных советов по распределению времени не видя ребенка. Остается ограничиться теми временными схемами, которые приведены выше, и довериться вашему родительскому чутью.

Далее. — Довольно часто встречаются дети, которые даже в 5–6 классах плохо читают. Ну о какой математике может идти речь, если вместо того, чтобы сосредоточить свое внимание на выявлении логической схемы задачи, ребенок тратит все усилия на ее прочтение!

Посоветуйтесь с учителями-словесниками, специалистами и постарайтесь как можно быстрее ликвидировать пробелы в технике чтения. Вы представить себе не можете какой гигантский объем информации должен переработать нынешний школьник 6-го класса, например, на уроках истории или географии. При плохой технике чтения, это «смерти подобно». Какая уж тут, повторюсь, математика. А ведь мы с вами хотим, помимо всего прочего, **получить временные резервы за счет резкого сокращения времени на выполнение домашних заданий по математике**.

И последнее.

Работа с ГрафАнализом (т. е. с этой книгой) должна вестись интенсивно, что означает — 4–5 дней в неделю, как бы ни отвлекала школа. Это обусловлено тем, что ребенок **как можно быстрее** должен добиться **существенного успеха!**

Вся серия задач «на сложение» выстроена так, чтобы, начиная с 5-го класса, уже на 6–7-м занятии ребенок смог решить задачу о пиратах (глава II, цикл VI, задача б), пусть и с небольшой помощью. Как только он справится с огромной (6 действий), по школьным меркам, задачей, да еще с достаточно хитро спрятанными данными, он совершенно иначе начнет себя чувствовать. С этого момента с ним можно РАБОТАТЬ по-настоящему. Я имею в виду не количество времени, отводимого на одно занятие, а возможность повышения требований к нему, типа: «Помнишь задачу о пиратах? Не всякий одиннадцатиклассник ее решит (и это правда). А ты — решил! Но теперь, чтобы идти дальше, мы должны быстро и грамотно делать и «неинтересные» задачи, мы должны научиться понимать и работать по-настоящему и т. п.».

Внимание!

Если занятия будут идти не по схеме интенсива, а, скажем, раза два в неделю, эффект от технологии ГРАН, скорее всего, будет минимальным.

В сущности ГрафАнализ впервые в жизни дает ребенку возможность осознать, что он **все может**, и даже такое, чего не могут старшеклассники (не все, конечно). **И этот психоло-**

гический эффект «на выходе» ГрафАнализа едва ли не более важен, чем то, что связано непосредственно с математикой!

Поэтому вперед и вверх.

Я желаю вам удачи, читатель. Я очень верю, что у вас хватит терпения, силы воли и трудолюбия. И надеюсь, что вы увидите сияющие глаза своего ребенка и услышите его радостное: «Получилось! Я — могу!».

Я был бы крайне признателен вам, читатель, за любые критические замечания. А если вы решитесь опробовать ГрафАнализ и поработать со своим ребенком в качестве домашнего учителя, то не сочтите за труд ответить на анкету для родителей (приложение 5) и, помимо анкеты, расскажите какие трудности у вас возникли, что было неясно или неудачно изложено в книге, о ваших удачах и открытиях. Только с вашей помощью ГрафАнализ может развиваться дальше.

Пусть не пугает вас объем книги, читатель. В данном случае, вразрез с пословицей, можно сказать: долго сказка сказывается, да скоро дело делается!

Автор



Предисловие для учителей

Коллега!

Раз вы держите в руках эту книгу, значит мне — автору — повезло. Ведь именно от нас с вами зависит дать Хлеб, а не Камень маленькому человечку по имени Ребенок, который и жаждет, и должен стать Человеком, идущим навстречу своей судьбе и нам на смену.

Да простится мне столь возвышенный стиль в книге, описывающей технологию решения «прозаических» арифметических задач. Но я убежден, что вышесказанное выражает самую суть работы и жизни учителя, в каких бы сложных условиях ему — Учителю — ни приходилось работать и жить.

В этой книге описана технология решения текстовых арифметических задач, т. е. задач, использующих четыре действия арифметики. Объем книги не позволил включить в нее задачи на движение (кроме трех основных задач на встречное движение) — они составят отдельный выпуск серии «Ликвидация математической безграмотности». Этому способствует и обособленность задач «на движение» от чисто арифметических задач, обусловленная, по сути, своим физическим происхождением и опирающихся на формулу $S = V \cdot T$.

Не вошли в книгу также задачи на совместную работу, смеси и сплавы, которые входят в школьный курс математики старших классов.

Но хотя арифметические задачи — один из основных компонентов курса математики **начальной школы**, вы увидите, что методы Графического Анализа (сокращенно: ГрафАнализ или ГРАН) позволяют довольно легко решать арифметические задачи даже на уровне вступительных экзаменов в МГУ (приложение 4).

Сущность ГрафАнализа, его методологические основы вы найдете — вкратце — в главе I «Теоретическое введение».

Здесь же я хотел бы упомянуть только о нескольких ключевых моментах, которые, надеюсь, будут интересны не только учителю начальной школы, но и преподавателю математики 5–7 классов (см. главу VII).

Прежде всего, хочу еще раз подчеркнуть, что речь идет именно о технологии решения, а не о новой методике преподавания.

Разница между технологией и методикой та, что методика, как бы хорошо она ни была разработана, требует по большому счету, скажем так, несколько неординарного учителя.

Для реализации технологии нужен добротнo знающий свой предмет учитель, подобный грамотному инженеру (не будем забывать, что грамотный инженер — большая ценность во все времена). Это, во-первых.

Во-вторых, исходя из определения: «Технология — совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов...» [3, с. 688], можно сказать, что, выполняя совершенно определенные технологические требования и пользуясь точно оговоренным инструментарием, а также тем, что называют «know-how», мы гарантированно получим «на выходе» нужный нам результат, в пределах некоторых допусков.

Технология ГрафАнализа опробована на детях самых разных возрастов (от 3-го до 8-го классов и взрослых людях) в индивидуальных занятиях и, на мой взгляд, показала очень хорошие результаты.

Главное ее достоинство в том, что весь класс арифметических текстовых задач становится алгоритмизуемым (это следствие самого «внутреннего строения» арифметики). В силу этого у учителя появляется возможность **резко сократить** число задач, утомительно **повторяющих себя по логической структуре**, и высвободить, по предварительным прикидкам, порядка 50% времени. При современных программных требованиях, ведущих к хронической нехватке времени, нужного для глубокой проработки основополагающих понятий, — это гигантский резерв, который появляется не в результате сокращения программы, а как следствие алгоритмизации. Сокращение числа задач не только не ведет к менее глубокому пониманию, а, наоборот, дает возможность ребенку ясно увидеть логическую структуру задачи, разные типы задач свести к небольшому числу базовых логических элементов.

С точки зрения решения текстовых задач вся арифметика выражена в **14-ти логических элементах**, которым в ГрафАнализе соответствуют **8-мь графических элементов** (ГРАЭЛ). Тем самым учитель может **ВИДЕТЬ, в буквальном смысле слова**, построение решения задачи учеником и, пожалуй, впервые у учителя появляется возможность точно (с точностью до ГРАЭЛа) локализовать ошибки, допускаемые ребенком.

Предлагаемая «нотная» запись логической структуры задач (глава VI) позволяет быстро и легко разработать небольшую, но эффективную серию задач для ликвидации определенного пробела в понимании и использовании конкретного логического элемента арифметики индивидуально для каждого ребенка.

Резюмируем вышесказанное.

Благодаря ГрафАнализу, у нас появляется возможность добиться следующих результатов в начальной школе:

1. Выполнение технологических требований ГРАН обеспечит нам практически гарантированный результат обучения.

2. Сократив примерно на порядок число решаемых текстовых задач (за счет исключения дублирующих по логической структуре и, что очень важно, за счет резкого повышения скорости решения **всем классом**), мы, в рамках существующей программы, того или иного учебника, сможем получить порядка 50% дополнительного времени, которое используем для решения главной — в прикладном смысле — задачи начальной школы: научить грамотно и быстро считать, плюс — контролировать (проверять) свои вычисления.

Почему я считаю, что главной задачей курса математики начальной школы является умение быстро и грамотно считать (в широком смысле — свободно владеть арифметической техникой)?

Опыт показывает, что **непонимание математики начинается именно после начальной школы, именно из-за плохой вычислительной техники.** Мы думаем, что ребенок не может понять, как решать уравнения, как работать с тригонометрическими функциями и логарифмами, что ему недоступны столь простые, по физической или геометрической сути, понятия производной и интеграла. Но стоит только объяснить ему сущность того же интеграла или логарифма, как сразу «вылезает» неумение работать с дробями, причем в простейших формах: выделить целую часть путем разложения числителя на слагаемые, прибавить к $-\frac{3}{2}$ единицу и т. п. А как только проводится обследование, сразу выясняется, что у него проблемы с таблицей умножения или даже глубже — ближе к 1-му классу — с таблицей сложения!

Так вот, применение ГрафАнализа даст нам возможность «на выходе» начальной школы получить **технически одноуровневый класс.** А это, в свою очередь, позволит учителю средней школы ориентироваться не на некий средний, абстрактно существующий, уровень, а на совершенно определенный, «в пределах допусков», технический уровень всего класса.

Наконец, и это следует особо подчеркнуть, именно потому, что ГрафАнализ является технологией, а не методикой, он не только не противоречит ни одному из существующих учебников математики начальной школы, но, наоборот, применим к любой методической системе, на которой построен тот или иной учебник.

Единственное реальное вмешательство ГРАН в ту или иную методическую концепцию выражается в некоторой переструктуризации дидактического материала.

Коллега, если вы дочитали «предисловие» до этого места, то заметили, что я, говоря о возможных результатах, никак не поясняю: как, каким образом эти результаты можно получить.

Почти на все ваши вопросы ответит глава I «Теоретическое введение». Практическая же реализация идей ГрафАнализа, от сложения до деления, показана в главах II–V.

Мне же хотелось заинтересовать вас теми возможностями, которые потенциально дает ГрафАнализ и которые, при ином подходе, оказались бы рассеяны и, возможно, незаметны в тексте книги.

Еще раз упомяну о том, что ГрафАнализ был опробован в индивидуальных занятиях, а школа — это школа! Класс в 30 человек и индивидуальное занятие — качественно различные вещи. И само собой разумеется, что требуется адаптация технологии ГрафАнализа к условиям школы.

Было бы совершенно безрассудно пытаться анализировать десяток существующих учебников математики для начальной школы и попробовать выработать некий обобщенный подход к ним. Это невозможно в силу различных концептуальных подходов авторов разных учебников, да и не нужно, ибо технология ГрафАнализа — не конкурент существующим учебникам, а необходимое, как мне кажется, дополняющее и связующее звено.

Я был бы крайне признателен вам, коллега, за любые критические замечания. А если вы решитесь опробовать ГРАН в своем классе, то не сочтите за труд ответить на анкету для учителей (приложение 6) и, помимо анкеты, расскажите обо всех трудностях, которые у вас возникли, о ваших удачах и находках, как методических, так и дидактических.

Ведь это вы, коллега, стоите перед детьми на уроке. И только вы способны Слово обратить в Дело.

Автор



Предисловие для учеников

Добрый день, мой юный друг (прошу девочек не обижаться на то, что я буду пользоваться формой мужского рода, но, право же, к родителям легко обратиться, сказав им: «Вы»; учителю можно с полным основанием сказать: «Коллега»; а вот вас, мои друзья, остается называть только либо «Милостивый государь», либо «Милостивая государыня». Что же было делать автору в такой ситуации?.. — Избрать некий компромисс, что я и сделал).

Итак, мой друг, если вы раскрыли книгу именно на этой странице, то можно не сомневаться в том, что вы учитесь в 8–9-м, а может уже и в 11-м классе. А коли так, то вас ожидают впереди контрольные и экзамены, пожалуй, и поступление в университет. И кажется, какой прок в том, чтобы научиться решать даже задачу в 6 действий про пиратов (глава II — «Сложение», цикл VI, задача 6) или — в 10 действий — про астрологов (глава V — «Деление», цикл V, третья из «суперзадач»): вам для экзаменов и контрольных нужны уравнения и системы; тригонометрия, логарифмы и интегралы с производными... верно?

Однако не будем спешить с выводами.

Вы конечно уверены, что умеете решать простейшие уравнения: $x + 2 = 5$ или $2 \cdot x = 6$. И очень хорошо, если это так.

Но **уверены ли вы**, мой дорогой читатель, в том, **что знаете: почему** их надо решать **именно так**: $x = 5 - 2$ и $x = 6 : 2$?

Арифметика... Это было так давно: в 1–2–3 классах (и добавлю — в 5–6-м — тоже, только с дробями), правда?

На заставке «Арифметики» Леонтия Магницкого, изданной в 1703 году, изображен «Храм мудрости». На восьми колоннах храма перечислены науки, в которых арифметика находит себе применение: геометрия, стереометрия, астрономия, оптика, меркатория (картография), география, фортификация, архитектура. Ступени же, ведущие в этот храм, поименованы арифметическими действиями, а надпись внизу гласит: «Арифметика что деет на столпах все имеет» (взято из [4, с. 46]).

С тех пор круг наук безмерно расширился, но... арифметика как была подножием любой науки, использующей язык математики, так и осталась. *Вот только осознать это — как ни странно!* — стали гораздо хуже, чем во времена Магницкого.

Вы даже не представляете, мой дорогой друг, сколь многие из ваших проблем с математикой уходят корнями в арифметику!

Однако, извините, я несколько увлекся...

Посмотрите, пожалуйста, приложение 4 и вы увидите, что технология ГрафАнализа позволяет с легкостью справляться с арифметическими задачами даже уровня вступительных экзаменов в МГУ (правда, для этого надо овладеть этой технологией).

Но для вас, на мой взгляд, **гораздо важнее другое — глубокое понимание сущности арифметических действий**, особенно вычитания и деления: ведь решения столь знакомых вам простейших уравнений — всего лишь суть определение этих действий.

К тому же, сколь сложны ни были б уравнения, неравенства, системы — все они сводятся к простейшим.

Ну а если добавить, что форма деления на равные части широко применяется в физике (например, кратко можно сказать: плотность — масса единицы объема, что арифметически означает «содержимое» единицы делителя, с чем вы познакомитесь в главе V) и разобраться с единицами физических величин **невозможно без ясного и глубокого понимания дей-**

ствия деления, то, мой юный читатель, вы поймете, как важна арифметическая техника для дальнейшего постижения любой научной дисциплины (и гуманитарной в том числе), говорящей языком математики.

Чтобы вы совсем всерьез отнеслись к арифметике, способной решить многие из ваших математических затруднений, мне остается добавить только одно: на мой взгляд **90% всей математической техники составляют быстрый и грамотный счет — арифметика и алгебраическая техника 7-го класса**. А в этих 90%, в свою очередь, свои 90% составляет арифметика.

Если мне удалось убедить вас, мой юный друг, в том, что стоит чуть пристальнее взглянуть на такую прозаическую вещь как арифметика, то я был бы крайне признателен, если бы вы — освоив ГрафАнализ — прислали мне свои ответы на анкету для учеников (приложение 7). А если вы напишете к тому же, что вам понравилось или, наоборот, вызвало критические замечания, укажете на все неясности и неточности этой книги, то я уверен: следующая книга серии «Ликвидация математической безграмотности» (задачи «на движение», «на совместную работу», «на смеси и сплавы») будет более близка к тому идеалу, который мне, автору, видится.

Два слова о том, как работать с этой книгой.

Раз уж вы, дорогой друг, взялись за работу, то вы будете одновременно и учеником — ребенком и сами себе учителем. Поэтому читайте все сценарии как учитель, а решайте — как «ребенок». И я верю: вы не сочтете напрасным потраченное время.

Автор



Благодарности

Автор с благодарностью вспоминает Аню Харченко и Машу Рыкову — семь лет назад девочки были первыми «подопытными кроликами» в процессе создания ГрафАнализа.

Особенно автор обязан рецензентам: доктору физико-математических наук А. Н. Хоперскому, доктору педагогических наук, действительному члену РАО Е. В. Бондаревской, взявшим на себя крайне тяжелый труд прочтения и рецензирования окончательного варианта книги.

Автор благодарит также Е. И. Чудилову, директора «Новой школы», за предоставленную возможность частично опробовать ГрафАнализ в условиях школы. И, к тому же, именно благодаря «Новой школе» возник замысел главы VII, которая, на взгляд автора, может оказаться ценным дополнением базового ГрафАнализа для учителей в условиях школы.

Без финансовой поддержки Е. Н. Липкиной и А. И. Харченко было бы очень трудно завершить эту книгу, а благодаря С. Г. Безродному — книга увидела свет.

Я не могу даже отдаленно оценить, как значимо было участие моей жены в создании этой книги, как много идей рождалось в беседах с нею. Ее терпение, вера и любовь — вот что позволило этой книге состояться.