

О СПОСОБАХ АКТИВИЗАЦИИ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ КОМПРЕССИВНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

© 2015 В. П. Добрица¹, Л. В. Детушева², И. В. Детушев³

¹докт. физ.-мат. наук, академик МАН ВШ,
профессор кафедры программного обеспечения
и администрирования информационных систем
e-mail: dobritsa@mail.ru

²аспирант кафедры алгебры, геометрии
и теории обучения математике
e-mail: detusheva-lilia@yandex.ru

³соискатель кафедры алгебры, геометрии
и теории обучения математике, преподаватель математики
Центра довузовской подготовки
e-mail: detushev-ivan@yandex.ru

Курский государственный университет

В статье рассматриваются способы активизации внимания абитуриентов на занятиях по математике в контексте компрессивных технологий обучения, приводятся конкретные рекомендации, способные усилить внимание школьников на занятиях. Доказывается эффективность компрессивного обучения учащихся математике.

Ключевые слова: компрессивное обучение, внимание, абитуриенты, компрессивное обучение математике, методика обучения математике, ЕГЭ, ОГЭ.

За последние пятнадцать лет в систему российского школьного математического образования прочно вошли такие формы контроля знаний учащихся, как ЕГЭ и ОГЭ, которые представляют собой набор математических заданий и задач из различных областей математики, выстроенных в определенном порядке и охватывающих практически весь программный материал по математике за курс средней школы. Однако многие учащиеся до сих пор испытывают трудности при решении как типовых, так и нестандартных заданий ЕГЭ и ОГЭ. Связано это, в частности, с недостаточным внедрением в методику обучения математике технологий, позволяющих за короткие промежутки времени повторить и систематизировать учебную информацию, полученную учащимися ранее на занятиях по математике. В связи с этим возникает потребность внедрения в образовательный процесс методики компрессивного обучения математике (МКОМ). МКОМ представляет собой технологию обучения, которая, основываясь на комплексном подходе, описанном в статьях «Методика обучения учащихся доказательству теорем в контексте компрессивного обучения» [Детушева 2015] и «Компрессивность как форма инновационного обучения» [Добрица 2015], позволяет учащимся за непродолжительное время усвоить большой объем учебной информации. Одним из ключевых моментов в данной методике обучения является внимание, поскольку «...внимание есть именно та дверь, через которую проходит все, что только входит в душу человека из внешнего мира» [Ушинский 1950].

Внимание – это познавательный процесс, заключающийся в направленности сознания человека на определенный объект или явление, то есть это процесс и состояние настройки человека на восприятие определенной информации и выполнение поставленной задачи. Ведущую роль внимание играет в учебной деятельности,

поскольку непонимание школьниками и студентами учебного материала, ошибки при выполнении заданий и задач, а также плохое усвоение учащимися программного материала зачастую вызвано отсутствием или недостаточностью внимания учащихся на занятиях. Особенно велика роль внимания в математике, поскольку ошибки, сделанные учащимися «по невнимательности», приводят к неверному решению всей рассматриваемой задачи, заставляют учащихся «перерешивать» задачу, а это влечет за собой потерю времени, особенно ценного на ЕГЭ и ОГЭ. В свою очередь, внимание зависит от характера учебной деятельности, в которую вовлечен учащийся, от методов и форм обучения, от системы построения математических заданий и задач, а также от интересов и потребностей учащихся.

Согласно Н.И. Добрынину, в педагогической психологии выделяют три вида внимания:

- 1) произвольное внимание – это внимание, поддерживаемое под влиянием сознательно поставленной цели и волевых усилий учащихся;
- 2) послепроизвольное внимание – это внимание, поддерживаемое под влиянием сознательно поставленной цели, но без применения волевых усилий учащихся;
- 3) непроизвольное внимание – это внимание, поддерживаемое без сознательно поставленной цели и без волевых усилий учащихся [Добрынин 1962].

Для учебной деятельности в области математики наибольшее значение имеет произвольное и послепроизвольное внимание, сформировать которые можно с помощью развития у учащихся умения сконцентрировать свои усилия на определенном задании. Конечно, само собой данное умение у учащихся развивается очень редко, поэтому способности концентрировать свои силы на определенном задании нужно их учить. Остановимся на способах активизации внимания учащихся при компрессивных технологиях обучения. В отечественной педагогике и психологии проблемой развития внимания учащихся занимались Л.С. Выготский [1960], П.Я. Гальперин [1974], Я.И. Груденов [1987], Ф.Н. Гоноболин [1972], Н.Ф. Добрынин [1962], И.В. Страхов [1975], К.Д. Ушинский [1950] и др. В трудах перечисленных исследователей рассматриваются условия, при соблюдении которых можно поддерживать внимание учащихся на уроке. На основе исследований этих ученых выделим закономерности, которые наилучшим образом проявляются в технологиях компрессивного обучения. Перечислим эти закономерности.

Закономерность 1. Учебная деятельность, осуществляемая на основе произвольного внимания, требует значительных усилий и утомляет человека.

Из данной закономерности следует, что для поддержания внимания учащихся на занятии по математике нужно в большей степени опираться на послепроизвольное внимание школьников, а также умело чередовать методы обучения математике. Необходимое на первых порах произвольное внимание за счет активизации мотивации учащихся необходимо переводить в послепроизвольное.

Закономерность 2. Внимание может возникать и усиливаться под влиянием:

- интенсивных раздражителей;
- относительной новизны изучаемого материала;
- неожиданного появления различных раздражителей;
- ожидания конкретных событий или впечатлений от изучения учебного материала;
- положительных эмоций.

Из данной закономерности следует, что при компрессивном обучении весь образовательный процесс должен основываться на уважительном, доброжелательном отношении между педагогами и учащимися, а учебный материал должен быть наполнен интересными фактами, закономерностями и подходами. Изучению нового математического материала при МКОМ должна предшествовать направленность

учащихся на активную мыслительную деятельность и всестороннее изучение математических фактов, теорем, суждений. Так, например, изучение различных разделов стереометрии должно сопровождаться наглядной демонстрацией моделей реальных геометрических тел и чертежей.

Закономерность 3. Необходимыми условиями долгосрочного сохранения послепроизвольного внимания являются посильность выполняемой учебной деятельности и наличие у учащихся определенных знаний, умений и навыков.

Из данной закономерности следует, что введение нового учебного материала по математике при МКОМ нужно осуществлять после актуализации знаний, необходимых школьникам для изучения данного материала при опоре на психолого-педагогические особенности всех учащихся.

Закономерность 4. Достаточными условиями поддержания произвольного и послепроизвольного внимания у учащихся является следующая совокупность условий:

- выполняемая деятельность значима для учащихся;
- у учащихся имеется чувство ответственности за успешное завершение начатой деятельности;
- осуществляемая учебная деятельность является для учащихся интересной и увлекательной.

Из данной закономерности следует, что если учащиеся четко понимают важность изучения определенного раздела математики для успешной сдачи экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ) и дальнейшего обучения, а учебный материал преподносится им в доступной форме, то их внимание усиливается.

Закономерность 5. Внимание и интерес к учебной деятельности усиливается, если выполняется по крайней мере одно из следующих условий:

- учащиеся прилагают к выполнению учебной деятельности активные умственные усилия;
- в процессе выполнения учебной деятельности у учащихся углубляется понимание учебного материала;
- у учащихся возрастает уверенность в собственных силах;
- возникают новые идеи и подходы к решению учебных заданий.

Из данной закономерности следует, что если создать с помощью МКОМ на уроке атмосферу, благоприятную для научной дискуссии и поощрять нестандартные подходы учащихся к решению математических задач, то понимание учебного материала и внимание к нему у учащихся усилятся.

Закономерность 6. Внимание может быть ослаблено при выполнении хотя бы одного из следующих условий:

- задание для учащихся непосильно, из-за чего теряется уверенность его завершить;
- работа совершается в очень быстром или, наоборот, в очень медленном темпе;
- работа сводится к однообразным операциям;
- исчезает интерес к выполняемой работе;
- выполняемые задания слишком просты.

Из данной закономерности следует, что на занятиях по математике, основанных на МКОМ, необходимо руководствоваться принципом разумной сложности заданий, предлагаемых школьниками, с постепенным её возрастанием.

Закономерность 7. Внимание облегчается, если мыслительная деятельность учащихся сопровождается соответствующей моторной деятельностью (записи в тетрадях и на доске) или объектами, которыми оперируют учащиеся, воспринимаются зрительно. То есть, чтобы облегчить концентрацию внимания учащихся, желательно не только разнообразить задания, предлагаемые школьникам на занятиях, но и чередовать устные и письменные формы работы.

Закономерность 8. Восприятие объектов облегчается, если они расположены в определенном порядке, который не требует напряжения органов чувств. То есть изучаемые школьниками математические определения, теоремы и закономерности должны сопровождаться схемами, рисунками, чертежами, которые позволяют облегчить учащимся восприятие материала.

Закономерность 9. Активная мыслительная деятельность учащихся приводит к более полному и всестороннему восприятию учебного материала.

Из данной закономерности следует, что преподавателю необходимо давать учащимся возможность мыслить творчески и поощрять этот процесс.

Закономерность 10. Учащимся проще увидеть единичные отличия среди многих черт сходства, чем наоборот.

Из данной закономерности следует, что при изучении технологий решения задач и их алгоритмов решения, учащимся необходимо показывать границы применимости различных методик решения, тем самым предупреждая будущие ошибки школьников.

Педагогический эксперимент, проведенный на базе Центра довузовской подготовки ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», показал, что если при построении занятий по математике на основе компрессивных технологий обучения придерживаться закономерностей формирования внимания, то действительно можно заметно усилить внимание учащихся при выполнении математических заданий различного уровня сложности. Усиление внимания учащихся при выполнении математических заданий, в свою очередь, приводит к меньшему числу ошибок, сделанных школьниками «по невнимательности», и повышает уровень их математической грамотности.

Для подтверждения высказанных утверждений приведем результаты педагогического эксперимента, проведенного в 2014–2015 гг. Эксперимент осуществлялся на воскресных подготовительных курсах при ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет». Для проведения эксперимента случайным образом была сформирована группа абитуриентов, состоящая из 30 человек, посещающих воскресные курсы при КГУ. В начале занятий учащимся была предложена контрольная работа, состоящая из десяти различных типовых заданий ЕГЭ 2014 года. Данная контрольная работа была направлена на выявление числа ошибок, сделанных учащимися «по невнимательности» (неверно прочитанное условие, простейшие вычислительные ошибки, ошибки из-за рассеянности). Убедившись в том, что многие учащиеся делают ошибки именно из-за невнимательности, в процесс обучения данной группы абитуриентов была внедрена МКОМ, учитывающая закономерности активизации и поддержания внимания учащихся. По окончании обучения, основанного на МКОМ, учащимся снова была предложена контрольная работа, состоящая из десяти различных типовых заданий ЕГЭ 2014 года, отличающаяся от входной контрольной работы лишь числовыми значениями. Выполнение контрольной работы каждым абитуриентом оценивалось числом ошибок, совершенных учащимися «по невнимательности». Результаты двукратного выполнения учащимися контрольной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Номер абитуриента по списку	Число ошибок «по невнимательности», при выполнении первой работы	Число ошибок «по невнимательности», при выполнении второй работы
1)	5	3
2)	3	1
3)	2	1
4)	4	1
5)	3	2
6)	2	0
7)	1	0
8)	6	2
9)	3	0
10)	4	1
11)	5	2
12)	2	0
13)	2	1
14)	3	1
15)	4	2
16)	1	2
17)	2	2
18)	3	1
19)	4	1
20)	5	2
21)	2	0
22)	3	1
23)	1	2
24)	4	1
25)	2	0
26)	3	1
27)	1	2
28)	5	2
29)	0	0
30)	2	1
Общее число ошибок	85	35

Для проверки эффективности МКОМ и ее влияния на усиление внимания учащихся при выполнении типовых заданий ЕГЭ был применен односторонний критерий Вилкоксона ($n > 20$). Применение данного критерия обосновано, так как рассматриваемые выборки случайные и независимые, а изучаемое свойство объектов распределено непрерывно в обеих совокупностях, из которых сделаны выборки.

Нулевая гипотеза (H_0): МКОМ, основанная, в том числе, на закономерностях активизации и поддержания внимания обучаемых, не повышает внимания учащихся при выполнении типовых заданий ЕГЭ по математике и не приводит к уменьшению числа ошибок, сделанных ими «по невнимательности». Все различия в полученных абитуриентами баллах (ошибках) появились случайно.

Альтернативная гипотеза (H_1): МКОМ, основанная в том числе на закономерностях активизации и поддержания внимания обучаемых, способствует повышению внимания учащихся при выполнении типовых заданий ЕГЭ по математике, что приводит к уменьшению числа ошибок, сделанных школьниками «по невнимательности». Все различия в полученных абитуриентами баллах появились неслучайно.

Проведем ранжирование результатов выполнения контрольной работы и запишем их в таблице 2.

Таблица 2

Номер абитуриента по списку	Число ошибок «по невнимательности», сделанных первый раз	Число ошибок «по невнимательности», сделанных второй раз	Разность числа ошибок	Ранг модуля разности	R _i
1)	5	3	-2	14	-14
2)	3	1	-2	14	-14
3)	2	1	-1	4,5	-4,5
4)	4	1	-3	23,5	-23,5
5)	3	2	-1	4,5	-4,5
6)	2	0	-2	14	-14
7)	1	0	-1	4,5	-4,5
8)	6	2	-4	28	-28
9)	3	0	-3	23,5	-23,5
10)	4	1	-3	23,5	-23,5
11)	5	2	-3	23,5	-23,5
12)	2	0	-2	14	-14
13)	2	1	-1	4,5	-4,5
14)	3	1	-2	14	-14
15)	4	2	-2	14	-14
16)	1	2	1	4,5	+4,5
17)	2	2	0	—	—
18)	3	1	-2	14	-14
19)	4	1	-3	23,5	-23,5
20)	5	2	-3	23,5	-23,5
21)	2	0	-2	14	-14
22)	3	1	-2	14	-14
23)	1	2	1	4,5	+4,5
24)	4	1	-3	23,5	-23,5
25)	2	0	-2	14	-14
26)	3	1	-2	14	-14
27)	1	2	1	4,5	+4,5
28)	5	2	-3	23,5	-23,5
29)	0	0	0	—	—
30)	2	1	-1	4,5	-4,5

$$T_{\text{наблюдаемое}} = 4,4 + 4,5 + 4,5 = 13,5 \quad n = 30 - 2 = 28$$

$$\alpha = 0,05$$

$$x_{\alpha} = -1,64$$

Подставим в формулу $W_{\alpha} = \frac{n(n+1)}{4} + x_{\alpha} \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$ имеющиеся значения.

$$W_{\alpha} = \frac{28 \cdot (28+1)}{4} - 1,64 \cdot \sqrt{\frac{28 \cdot (28+1) \cdot (2 \cdot 28+1)}{24}} \approx 131$$

Получим, что $T_{\text{наблюдаемое}} < W_{\alpha}$, так как $(13,5 < 131)$

Это неравенство говорит о том, что на уровне значимости $\alpha = 0,05$, то есть с вероятностью 0,95 нулевую гипотезу H_0 нужно отклонить и принять альтернативную гипотезу H_1 . То есть МКОМ способствует повышению внимания учащихся при выполнении типовых заданий ЕГЭ по математике, что приводит к уменьшению числа ошибок, сделанных школьниками «по невнимательности».

Таким образом, можно утверждать, что МКОМ в тандеме с закономерностями формирования и поддержания внимания создают необходимые условия для развития и совершенствования математической культуры учащихся.

Библиографический список

Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. М.: Академия педагогических наук, 1960. 351 с.

Гальперин П.Я., Кабыльницкая С.Л. Экспериментальное формирование внимания. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1974. 102 с.

Гоноболин Ф.Н. Внимание и его воспитание. М.: Педагогика, 1972. 160 с.

Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. М.: Педагогика, 1987. 160 с.

Детушева Л.В. Методика обучения учащихся доказательству теорем в контексте компрессивного обучения [Электронный ресурс] // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. Курск, 2015. № 1(33). URL: <http://scientific-notes.ru/pdf/038-025.pdf> (дата обращения: 12.05.2015).

Детушев И.В., Детушева Л.В. Психолого-педагогические аспекты компрессивного обучения математике слушателей подготовительных курсов университетов // Наука и образование в современном мире: материалы Междунар. науч.-практич. конф. Караганды: Изд-во РИО «Болашак-Баспа», 2015. Т. 5. С. 237–240.

Детушев И.В., Детушева Л.В. Применение компрессивного обучения при изучении математики старшеклассниками // Становление современной науки: сб. тр. X Междунар. науч.-практич. конф.. Прага: Изд-во «Образование и наука», 2014. Ч. 8. С. 48–50.

Добрица В.П. Компрессивность как форма инновационного обучения // Инновационные технологии в образовательном процессе: сб. науч. тр. Курского филиала Финуниверситета: по материалам XII Междунар. науч.-метод. конф. Курск: АПИИТ «ГИРОМ», 2015. С. 75–80.

Добрынин Н.Ф. Послепроизвольное внимание на уроке // Советская педагогика. 1962. №2. С. 28–36.

Страхов И.В. Воспитание внимания у школьников // Вопросы психологии внимания, 1975. Вып. VII. С. 9–30.

Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии // Ушинский К.Д. Собр. соч.: в 10 т. Т. 3. М. – Л.: Наука, 1950. 679 с.