

УДК 004.9.1.2

*М.А. Курилов¹, С.Б. Иванова², В.Н. Пигуз²*¹ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, Украина
Украина, 83050, г. Донецк, ул. Б.Хмельницкого, 84, *kurilov.ukraine@gmail.com*²Институт проблем искусственного интеллекта МОН Украины и НАН Украины, г. Донецк
Украина, 83048, г. Донецк, ул. Артема, 118 б

Еще раз об аксиомах программирования и об обучении ему

*М.А. Kurilov¹, S.B. Ivanova², V.N. Pigus²*¹*Donetsk National Technical University, Donetsk, Ukraine*
*Ukraine, 83050, c. Donetsk, B. Khmelniitsky st., 84*²*Institute of Artificial Intelligence MES Ukraine and NAS Ukraine, Donetsk*
Ukraine, 83048, Donetsk, st. Artem, 118-b

Once Again About Axiom of the Programming and About Education Him

*М.О. Курилов¹, С.Б. Иванова², В.М. Пигуз²*¹ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Донецьк, Україна
Україна, 83050, м. Донецьк, пр. Б. Хмельницького, 84²Інститут проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України, м. Донецьк
Україна, 83048, м. Донецьк, вул. Артема, 118-б

Ще раз про аксіоми програмування та навчання йому

В данной работе рассматривается ряд вопросов, связанных с объективной и ускоренной информатизацией современного общества и разработке наиболее эффективных дидактических инструментов при обучении программированию. Эта проблема впервые была анонсирована более 40 лет назад А.П. Ершовым. Проведен анализ и предложены некоторые пути разрешения актуальных проблем в алгоритмизации и обучении программированию.

Ключевые слова: обучение программированию, информатика, учебный модуль.

In this paper we consider a number of issues related to the objective and rapid computerization of modern society and the development of the most effective teaching tools in teaching programming. This problem was first announced more than 40 years ago by AP Yerшов. The analysis and suggests some ways to solve actual problems in learning algorithms and programming.

Keywords: education to programming, informatics, scholastic module.

У даній роботі розглядається ряд питань, пов'язаних з об'єктивною і прискореною інформатизацією сучасного суспільства і розробці найбільш ефективних дидактичних інструментів при навчанні програмуванню. Ця проблема вперше була анонсована більше 40 років тому А.П. Ершовим. Проведено аналіз та запропоновано деякі шляхи вирішення актуальних проблем в алгоритмізації та навчанні програмуванню.

Ключові слова: навчання програмуванню, інформатика, навчальний модуль.

*... Лучший способ доказать глупому,
что он не прав – предоставить ему
свободу действий ...
Джош Биллинг*

*...Никогда не спорьте с идиотами. Вы
опуститесь до их уровня и они
задавят Вас своим опытом ...
Марк Твен*

Введение

Вопрос о том, зачем нужно уметь программировать, впервые был поставлен еще в конце 70-х годов прошлого столетия [1], [2]. Упорное игнорирование важности наличия знаний в области алгоритмизации и программирования привело к значительному «оболваниванию» населения. То, что «усредненный» 20 – 25-летний представитель нынешнего поколения значительно менее образованный своего ровесника 70-х годов, стало очевидным. Именно это и привело к созданию достаточно сложной ситуации в нашей стране. Появилось поколение молодых людей, некоторые представители которого предпочитают физическую силу силе интеллектуальной, силе логики и силе знания. Естественная необходимость в мирном и цивилизованном разрешении проблем, стоящих перед нами, и побудило авторов к написанию предлагаемой статьи.

Роль информатизации в глобальном мире

Отрицать определяющую роль информатизации в современном глобальном мире – это то же самое, что не соглашаться с высказываниями великих людей, упомянутых в эпиграфе к предлагаемой статье. В настоящее время информатика – одна из быстро развивающихся областей знаний. Это в свою очередь на повестку дня выдвигает необходимость внедрения (использования) новых и оригинальных дидактических методов обучения самой информатике и программированию.

Поставим перед собой следующие вопросы:

1. Готова ли наша обеспечить быстрое, а главное качественное обучение нынешнего общеобразовательная школа школьного поколения основам этой науки?
2. Возможно ли использование методики В.Ф. Шаталова (его опорные конспекты) для ускоренного «вхождения» в эту науку?
3. С чего начинать первоначальное обучение информатике (алгоритмизации, основам программирования и т.д.)?
4. Как оценить уровень и качество предлагаемого материала?
5. Как реально оценить профессиональную подготовку преподавателей информатики в общеобразовательных учебных заведениях?
6. Возможен ли вариант самостоятельного (дистанционного) изучения школьниками основ информатики?

Поиску ответов на поставленные вопросы, а также разработке наиболее эффективных дидактических инструментов для их решения посвящена последующая часть статьи.

Роль информатики в современном мире

То, что в настоящее время всё человечество переживает не лучшие времена, для большинства здравомыслящих людей очевидно. Мы все вступили в мир нетерпимости, очевидных парадоксов и противоречий. На каждом шагу действует закон силы: силы военной, экономической, информационной и т.д. Вспомним высказывание одного из величайших ученых прошлого столетия, основоположника информатики академика В.М. Глушкова [3], который говорил: «...Как вам, конечно, известно, развитие человека на протяжении всей его эволюции было обусловлено среди других факторов также и инстинктом самосохранения. И мне думается, что в процессе естественного отбора выживали именно те, у кого эта установка на выживание была сильнее. И поэтому мне, что-то не очень верится, что человек избавится от этого инстинкта в обозримом будущем...».

Заметим, что наш соотечественник, уроженец восточного Донбасса [4], это анонсировал более 35 лет назад.

Развивая идею естественной связи информатики с развитием человеческого общества, основоположник болгарской информатики [5] Д. Шишков, заметил, что «...КИ (компьютерная информатика), как часть компьютерного мира, приносит исключительно прибыль, следовательно, *вопрос о её сущности сводится к вопросу о власти.* (выделено Д. Шишковым) А власть, даже научная, не даётся, а её надо завоевать. Поэтому должны пройти десятилетия, пока компьютерные информатики создадут себе нужное самосознание и завоюют благодаря своим знаниям и профессиональной деятельности право быть признанными в качестве математиков (прежде всего классическими математиками)...».

Пропедевтика информатики и её носители

Обязательность изучения основ информатики, алгоритмизации и программирования у здравомыслящих людей не вызывает никакого сомнения [6]. «Чувство компьютера» у школьников надо развивать с самого раннего возраста. И если говорить о пропедевтике информатики, то никакой текстовый редактор, база данных, офисные программы (типа WORD, ACCESS) не смогут заменить простейшего исполнителя типа ЛОГО черепашки в деле развития *алгоритмического мышления*. Мы утверждаем, что совсем ни к чему изучать Norton Commander и другие программные пакеты, чтобы считать нашего выпускника вполне компьютерно грамотным. Очень жаль, что чиновники этого не понимают, рекомендовав учебник по информатике Ривкинды и др., который представляет собой руководство для пользователя Microsoft Office. Экстраполируя меткое замечание о низком профессиональном уровне многомиллионной армии нынешних программистов [5], можно констатировать факт крайне не удовлетворительной педагогической подготовки и самих преподавателей информатики в школе. Это особенно чувствуют преподаватели высшей школы, которые вынуждены «ремонтировать» дефекты общеобразовательных школ. Противникам столь резкого авторского высказывания можно рекомендовать самим решить некоторые контрольные задания по информатике [6-9].

Роль программирования в современном мире

Зачем нужно знать программирование? Поставленный вопрос, который особенно сейчас имеет наиболее актуальное значение, впервые официально был сформулирован около сорока лет назад великим ученым А.П. Ершовым [1]. Именно он впервые в мировой практике заговорил об информатизации общества и обязательной второй компьютерной грамотности [2]. Часто приходится слышать реплики относительно не-обязательности или даже ненужности приобретения знаний в области основ алгоритмизации и программирования тем молодым людям, которые, например, хотят стать врачами, экономистами, биологами или другими «не компьютерными профессиями». Попробуем представить себе почти фантастическую ситуацию, когда депутаты законодательного собрания любого государства владеют элементами или основами алгоритмизации и программирования. Будут ли они принимать законы, которые имеют двойную или многозначную интерпретацию? Будут ли все действительно равны перед законом? Если следовать нормальной человеческой логике, обычным моральным человеческим принципам и, наконец, вспомнить традиционные аксиомы программирования – ответ напрашивается сам собой.

Академик В.М. Глушков, основоположник самой популярной и столь важной в настоящее время такой науки как ИНФОРМАТИКА, пытался в масштабах всей страны внедрить новые и прогрессивные методы управления государством в виде ОГАС [11]. В то время у власти стояли так называемые птичники, которые сами разрабатывали вычислительные машины [12]. Тотальная некомпетентность высшего звена руководства, нежелание среднего бюрократического звена работать под жестким контролем и на основе объективной информации, собираемой и обрабатываемой при помощи компьютеров, неготовность общества в целом, непонимание, а то и просто противодействие ученых экономистов – все это привело к таким фатальным последствиям. Ход истории и дальнейшее развитие событий подтвердили безошибочность опасений В.М. Глушкова. Развивая дальнейшие рассуждения в направлении необходимости знания основ алгоритмизации и программирования, отметим семь принципов В.М. Глушкова, которые были отмечены на уровне одной из научных конференций*. Здесь следует отметить два очень важных фактора: Первый – это тот факт, что научный доклад появился как раз в день 70-летия со дня рождения В.М. Глушкова – 24 августа 1993. Вторым фактором – это то, что день рождения основоположника информатики совпадает с днем независимости Украины. Случайно ли это?!

В дополнение упомянутой научной работы А.Я. Аноприенко отметим, что среди отмеченных семи принципов, им был опущен один – *принцип первого лица*, суть которого состоит в том, что «...вся работа по совершенствованию управления в том или ином звене должна проводиться по заданиям и под общим руководством первого лица...». Именно этот принцип можно считать наиболее эффективным.

Пропедевтика, дидактика и информатика

Причины явно проявляющегося феномена передачи знаний, обусловленные, очевидно, спецификой самого предмета информатики, требуют более глубокого и детального осмысления. При этом отмечается важное обстоятельство: наиболее благоприятной сферой для проявления этого феномена являются различные формы внеклассных занятий по информатике со школьниками (летние школы юных программистов, олимпиады, компьютерные клубы и т.п.), для которых характерна большая, чем на обычных уроках, свобода общения и перемещения школьников. В этих условиях широко наблюдается развитие межвозрастных контактов учащихся, при этом нередко возникают ситуации, когда младший школьник консультирует старшего, ученик консультирует студента, а студент консультирует преподавателя. Возникающая при этом демократическая система отношений сплачивает коллектив в достижении общей учебной цели, а фактор обмена знаниями, передачи знаний от более компетентных к менее компетентным начинает выступать как мощное средство повышения эффективности учебно-воспитательного процесса и интеллектуального развития учащихся.

Важный обучающий прием, который может быть особенно успешно реализован в преподавании раздела программирования, – копирование учащимися действий педагога. Принцип «Делай как я!», известный со времен средневековых ремесленников, при увеличении масштабов подготовки потерял свое значение, ибо, вмещая в себя установки индивидуального обучения, стал требовать значительных затрат временных, материальных и кадровых ресурсов. Возможности локальной сети КВТ, наличие

* Аноприенко А.Я. Семь принципов академика Глушкова / А.Я. Аноприенко // Межобластная научно-практическая конференция «Информатизация региона в новых социально-экономических условиях» : тезисы докладов. – Донецк. – 1993. – С. 59-62.

демонстрационного экрана позволяет во многих случаях эффективно использовать идею копирования в обучении, причем учитель получает возможность одновременно работать со всеми учащимися при кажущемся сохранении принципа индивидуальности.

Специфические особенности учебного продукта в разделе алгоритмизации и программирования курса информатики – программы для ЭВМ – позволяют эффективно использовать *готовый программный модуль, изготовленный квалифицированным программистом*, для всевозможных обучающих экспериментов.

Например:

а) модуль запускается учащимися с различными исходными данными, а получаемые при этом результаты анализируются;

б) учитель вводит в модуль ряд искусственных ошибок, предлагая ученику отыскать их и исправить;

в) в модуле «урезаются» некоторые из возможностей, которые ученик должен восстановить и сравнить затем результат своей работы с образцом.

Можно привести немало других конкретных примеров учебного применения образцов готовых программ. Главное здесь в том, что ученик имеет возможность скопировать лучшие стороны готового программного продукта, который предъявляет ему учитель. Учителю же не составляет никакого труда преобразовать одно «учебное пособие» в другое, для этого лишь требуется необходимым образом отредактировать предъявляемую учащимся программу-образец. Подобный материал, концентрирующий в себе методические находки учителя, может постепенно накапливаться в ходе работы. При этом не следует забывать, что конечный замысел образовательного процесса заключается в том, чтобы от принципа «Делай как я!» осуществлялся переход к установке «Делай сам!»...

Подготовка программных модулей, как указано в методических рекомендациях, осуществляется квалифицированными программистами. Тем самым здесь априорно исключается возможность привлечения преподавателей информатики к осуществлению данной работы. Залог успеха в данном направлении – тесное взаимодействие преподавателя и программиста, хотя, очевидно, что если эта работа выполняется одним лицом, когда преподаватель – он же и программист, материальные затраты на само обучение будут значительно меньшими.

Пример программного модуля

Ниже приведен полный комплект программного модуля, который предназначен для первоначального осваивания основ WINDOWS программирования.

Назначение модуля

Программный модуль предназначен для вывода главного окна приложения, в пределах которого осуществляется визуализация анимированного графического файла в формате GIF. Данное окно можно произвольно перемещать по экрану дисплея при помощи мыши. Здесь возможен вариант изменения размеров самого окна, при этом автоматически изменяется размер выводимого изображения таким образом, что оно занимает всю рабочую поверхность главного окна. Возможен вариант сворачивания окна в иконку или раскрытие его на всю поверхность экрана.

Условия выполнения и требуемые характеристики

На компьютере должна быть установлена исполнительная среда VISUAL DBASE или VISUAL DB2K. Пользователь должен иметь первоначальные знания в области работы с соответствующей средой разработки программ.

Предлагаемые модификации программного модуля

Вопрос № 1: Как модифицировать программу, чтобы при изменении размеров главного окна приложения, само графическое изображение не изменяло свои размеры?

Ответ: Удалить фрагмент программы «Onsize Proc_size». При этом приложение не будет обрабатывать событие, связанное с изменением размеров формы. Сам текст процедуры “Proc_size” можно не удалять. Это пример того, когда имеется описание процедуры, но нет ее вызова. Во всех системах программирования это не считается ошибкой.

Вопрос № 2: Как изменить само выводимое изображение в пределах окна формы?

Ответ: Заменить фрагмент программы
`datasource 'File Умка2.gif'`

на

`datasource 'File NewFile.***'`

где, NewFile.*** – имя нового графического файла, который выводится в пределах окна. При этом этот файл должен находиться в текущей папке.

Вопрос № 3: Как изменить первоначальные размеры главного окна приложения?

Ответ: Необходимо изменить численные значения в ключевых словах – свойствах “width” “height” в описании формы.

Например, было

Width 50 , Height 15

Изменено на

Width 25 , Height 7.5

Размеры главного окна приложения по ширине и высоте уменьшены равно в 2 раза.

Вопрос № 4: Что необходимо сделать, чтобы верхний левый угол главного окна приложения совпадал с верхним левым углом экрана дисплея?

Ответ: Установить численные значения в ключевых словах “Top” “Left” в описании формы в нулевые значения.

Например, было

Top 5, left 8

Изменено на

Top 0, left 0

Общее число вопросов, предлагаемых для выполнения учащимися, очевидно может быть произвольным, что определяется самим преподавателем и программистом, написавшим эту программу. Число таких вопросов следует задавать таким образом, чтобы задействовать максимальное количество свойств (компонент) тех команд или операторов, которые используются в программе.

В тексте программы в виде комментариев возможно размещение полного описания используемых команд и их свойств. Некоторые исполнительные среды разработки имеют русифицированный вариант подсказки (HELP) по описанию синтаксиса и семантики, и поэтому, комментарии, размещенные в тексте программного модуля, могут быть излишними.

Исходный текст программного модуля

```
Public F /* Описание идентификатора имени формы */
        /* Описание главного окна приложения */
Define Form F Property Top 5, Left 8, Width 50 , Height 15, MDI False , ;
        Text "My first program", Topmost True , Onsize Proc_size
```

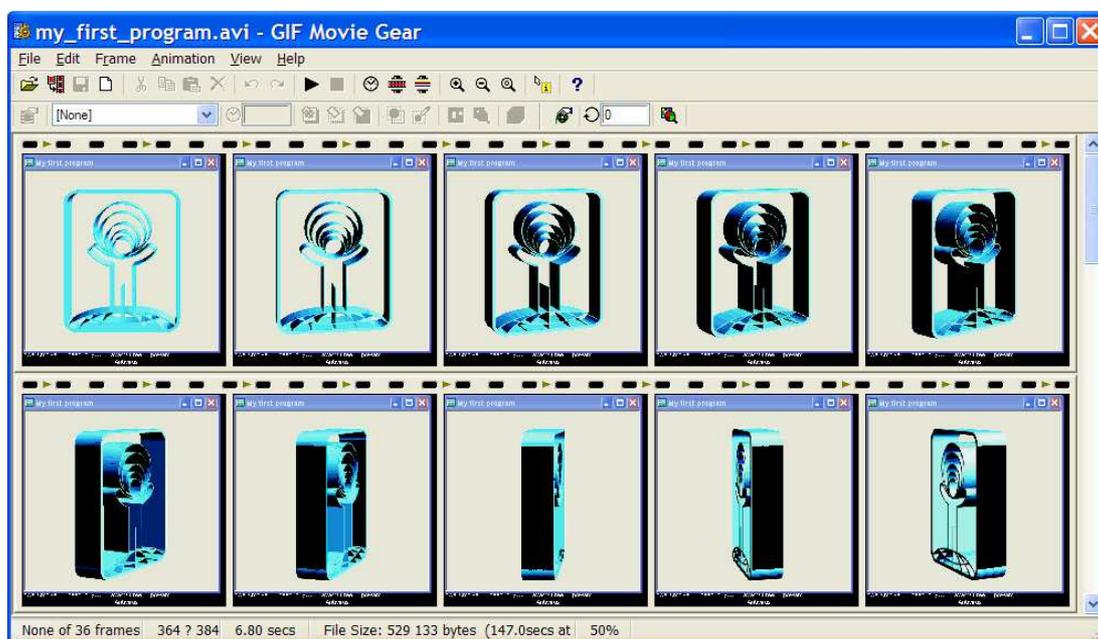
```

/* Описание объекта класса графического изображения */
Define Image Im1 of F Property Top 0 , Left 0 , Width F.width , ;
    height F.height , datasource 'File Умка2.gif'
/* Открытие главного окна приложения */
F.Open()
//=====
/* Описание процедуры – действий выполняемых
    при изменении размеров формы*/
Procedure Proc_size
    F.Im1.width = F.width ; F.Im1.height = F.height
Return

```

Результат работы учебного модуля

Ниже приведен результат работы учебного программного модуля в виде скриншота (копии экрана), при обработке свободно распространяемой программы GIF Movie Gear.



Выводы

В статье впервые предпринята попытка реанимации общих дидактических принципов основоположника информатики В.М. Глушкова, использование которых в настоящее время позволяет во много раз сократить сроки подготовки IT-специалистов. Использование пропедевтического подхода, начиная с раннего школьного возраста, позволит в течение одного поколения подготовить высококвалифицированных специалистов соответствующего профиля, столь необходимых нашему сообществу.

Список литературы

1. Ершов А.П. Программирование – вторая грамотность / Ершов А.П. – Новосибирск, 1981. (Препринт / АН СССР, Сиб. отд. ВЦ; 293).
2. Ершов А.П. Зачем надо уметь программировать / А.П. Ершов, Т.А. Звенигородский // Квант. – 1979. – № 9.

3. Максимович Г. Беседы с академиком В.Глушковым / Максимович Г. – Москва : «Молодая Гвардия», 1978. – 221 с.
4. Малиновский Б.Н. Академик В.Глушков / Малиновский Б.Н. – Киев : Наукова думка, 1993. – 140 с.
5. Шишков Д. Философия компьютерной информатики. Почему компьютеры принципиально не могут обрабатывать информацию / Д. Шишков, А.И. Шевченко. – Донецк : Наука і освіта, 2009. – 251 с.
6. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; под общей ред. М.П. Лапчика. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 624 с.
7. Курилов М.А. Критерии проектирования электронных учебников и средств их автоматизированной разработки / М.А. Курилов // Системы и средства искусственного интеллекта (ССИИ – 2008) : материалы международной научной молодежной школы (пос. Кацивели, АР Крым, Украина, 22–27 сентября 2008). – С. 143-149.
8. Курилов М.А. Дидактическая ориентация электронных изданий / М.А. Курилов // Системы поддержки принятия решений. Теория и практика. – Киев, 2007. – С. 130-133.
9. Курилов М.А. Методология RAD в обучении / М.А. Курилов // Искусственный интеллект. – 2006. – № 1. – С. 47-56.
10. Фридман Л.М. Учитесь учиться математике: Кн. Для учащихся / Л.М. Фридман. – М. : Просвещение, 1985. – 112 с.
11. Глушков В.М. Что такое ОГАС / В.М. Глушков, В.Я. Валах. – М., 1981. – 160 с.
12. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики / В.М. Глушков – М. : Наука, 1987. – [2-е изд.] – 521 с.

References

1. Ershov A.P. Programirovanie – vtoraja gramotnost' / Ershov A.P. – Novosibirsk, 1981. (Preprint / AN SSSR, Sib. otd. VC; 293).
2. Ershov A.P. Zachem nado umet' programmirovat' / A.P. Ershov, T.A. Zvenigorodskij // Kvant. – 1979. – № 9.
3. Maksimovich G. Besedy s akademikom V.Glushkovym / Maksimovich G. – Moskva : «Molodaja Gvardija», 1978. – 221 s.
4. Malinovskij B.N. Akademik V.Glushkov / Malinovskij B.N. – Kiev : Naukova dumka, 1993. – 140 s.
5. Shishkov D. Filosofija komp'juternoj informatiki. Pochemu komp'jutery principial'no ne mogut obrabatyvat' informaciju / D. Shishkov, A.I. Shevchenko. – Doneck : Nauka i osvita, 2009. – 251 s.
6. Lapchik M.P. Metodika prepodavanija informatiki: ucheb. posobie dlja stud. ped. vuzov / M.P. Lapchik, I.G. Semakin, E.K. Henner; pod obshhej red. M.P. Lapchika. – M. : Izdatel'skij centr «Akademija», 2001. – 624 s.
7. Kurilov M.A. Kriterii proektirovanija jelektronnyh uchebnikov i sredstv ih avtomatizirovannoj razrabotki / M.A. Kurilov // Sistemy i sredstva iskusstvennogo intellekta (SSII – 2008) : materialy mezhdunarodnoj nauchnoj molodezhnoj shkoly (pos. Kaciveli, AR Krym, Ukraina, 22–27 sentjabrja 2008). – S. 143-149.
8. Kurilov M.A. Didakticheskaja orientacija jelektronnyh izdanij / M.A. Kurilov // Sistemy podderzhki prinjatija reshenij. Teorija i praktika. – Kiev, 2007. – S. 130-133.
9. Kurilov M.A. Metodologija RAD v obuchenii / M.A. Kurilov // Iskusstvennyj intellekt. – 2006. – № 1. – S. 47-56.
10. Fridman L.M. Uchites' uchit'sja matematike: Kn. Dlja uchashhijhsja / L.M. Fridman. – M. : Prosveshhenie, 1985. – 112 s.
11. Glushkov V.M. Chto takoe OGAS / V.M. Glushkov, V.Ja. Valah. – M., 1981. – 160 s.
12. Glushkov V.M. Osnovy bezbumazhnoj informatiki / V.M. Glushkov – M. : Nauka, 1987. – [2-е изд.] – 521 s.

RESUME

M.A. Kurilov, S.B. Ivanova, V.N. Pigus

Once Again About Axiom of the Programming and About Education Him

Background: In given work is considered row of the questions, in accordance with objective and speed informatization modern society. This problem was for the first time announced more than 40 years back A.P. Ershovym. Ignorirovanie and incomprehension to importance of the specified problem have brought about present, regrettably, sorry state to position of the deals in Ukraine. The organized analysis of the reasons established to situations and are offered some way of the permit of the established problems.

Materials and methods: The Source material of the called on studies are a results of the works and achievements great scientist in the field of informatics and artificial intelligence. Amongst varieties of the problems, costing at present, shall consider the following aspects, which and are an object of the study:

1. Ready - our general school to provide quick, but the main qualitative learning the present school generation base this sciences?
2. Possible - use the methods Shatalov V.F. (his supporting synopsises) for speed "entering" in this science?
3. Initial education the ABC of informatics (algorithms, base of the programming and etc)?
4. What value the level and quality of the proposed material?
5. As real to value the training of the teachers of informatics in general educational institutions?
6. Possible – variant independent (remote) of the study schoolboy the ABC of the informatics?

As local method, used in an effort shaping answer to put above questions, is cited an instance standard module, which and is a standard element of the education to programming.

As methodologies of the permit worded above questions are used principles of the decision of the problems, which Glushkov V.M. has formulated for itself else being schoolboy 5 - go class. The Additional methodical principle us are considered system supporting synopsis Shatalov V.F., which much successfully can be at study algorithms and programming that will certainly render the weighty contribution both in the field of natural intellect and his artificial analogue.

Results: The Main result called on author of the article of the studies is presented by strategic direction in the field of studies основ алгоритмизации and programming - a development of the function full set Supporting synopsis (the Scholastic Programme Modules), his all-round, open spreading and constant renewing and modification, taking into account rash pace of development information technology.

Conclusion: The Modern conditions of existence and further development to world civilization on summons for bring forth the requirements to need of increasing general intellectual level mankind.

Need of the study of ABC informatic and programming, as the most powerful instrument of the development of the logical thinking, for many became obvious. The Speed pace of development information technology and appearance all new and new information in this sphere, requires the development and creation didactic oriented instrument for speed shaping the knowledge in this area. With reference to problem of the study the ABC of algorithmisation and programming in world practical person aplying syntheses general principle of the education Glushkov V.M. for the first time and approach of the known trailblazer and teacher V.F.Shatalov. The Result of such syntheses was a making the function full set of the scholastic program modules. What has shown the practice, this set provides several months possibility preparation specialist in the field of program developments.

Статья поступила в редакцию 10.04.2014.