Л. Л. Босова
Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

С. А. Бешенков
Академия социального управления, г. Москва, Россия

90 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А. П. ЕРШОВА

Аннотация
В статье представлены основные вехи жизненного и научного пути Андрея Петровича Ершова (1931–1988) — выдающегося ученого, одного из основателей информатики и программирования в нашей стране, имя которого тесно связано со становлением курса школьной информатики. Изложены основные идеи созданного под руководством А. П. Ершова первого отечественного учебника информатики — неординарного явления в мировой школьной информатике, во многом определившего последующее направление развития предмета. Приведены цитаты из нескольких статей А. П. Ершова, особенно актуально звучащие в настоящее время.
Ключевые слова: А. П. Ершов, информатика, учебник информатики, школьная информатика, программирование.
DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-7-5-9

19 апреля 1931 года родился Андрей Петрович Ершов — выдающийся советский ученый, один из пионеров и основателей информатики и программирования в нашей стране, имя которого тесно связано со становлением курса школьной информатики.

Впечатляет жизненный путь этого человека.

Родился Андрей Петрович в Москве, в семье потомственных интеллигентов. В 1937 году семья Ершовых из Москвы переезжает в город Рубежное (Ворошиловградская область, ныне — Луганская область Украины), а в 1943 году – в город Кемерово, где в 1949 году А. П. Ершов заканчивает среднюю школу с золотой медалью. Мечтая стать физиком, молодой человек в том же году поступает на физико-технический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, но, из-за того что с августа 1942 года по февраль 1943 года семья Ершовых проживала на территории, оккупированной немецкими войсками, его не считают достаточно благонадежным для стратегической отрасли, и уже в 1950 году вынуждают перевестись на другой факультет — Андрей Петрович переводится на механико-математический факультет МГУ [2]. Интерес молодого человека к физическим устройствам приводит его на кафедру вычислительной математики, где имеется возможность изучать устройство электронных вычислительных машин. «Таков был его, не совсем добровольный, путь к программированию. Выбор сферы деятельности оказался счастливым как для Ершова, так и для программирования. <...> Именно в такой зарождающейся науке, как программирование, удивительно к месту пришлось его умение нетрадиционно мыслить, находить ясные основы интуитивно складывающегося знания, видеть перспективные точки роста», — отмечал соратник, ученик и друг А. П. Ершова И. В. Поттосин [1, с. 9].

В 1954 году А. П. Ершов заканчивает университет; в 1962 году он защищает кандидатскую, а в 1968 году — докторскую диссертацию. В 1970 году А. П. Ершов становится членом-корреспондентом, а в 1984 году — академиком Академии наук СССР. Такое стремительное продвижение связано с тем, что Андрей Петрович не только смог добиться блестящих личных научных результатов, но и заявил о себе как руководитель плодотворно

Контактная информация

Босова Людмила Леонидовна, доктор пед. наук, доцент, зав. кафедрой 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:* akulll@mail.ru

Бешенков Сергей Александрович, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры методики преподавания технологии, информатики и информационно-коммуникационных технологий, Академия социального управления, г. Москва, Россия; *адрес:* 129344, Россия, г. Москва, ул. Енисейская, д. 3, корп. 5; *e-mail:* srg57@mail.ru

L. L. Bosova
Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia
S. A. Beshenkov
Academy of Social Management, Moscow, Russia

90TH ANNIVERSARY FROM THE BIRTH OF ACADEMICIAN A. P. ERSHOV

Abstract
The article presents the main milestones in the life and scientific path of Andrei Petrovich Ershov (1931–1988), an outstanding scientist, one of the founders of informatics and programming in our country, whose name is closely connected with the development of the school informatics course. The main ideas of the first domestic textbook of informatics, created under the leadership of A. P. Ershov, are presented in the article. These ideas are an extraordinary phenomenon in the world school informatics, which largely determined the subsequent direction of the development of the subject. The quotes from several articles by A. P. Ershov are given, which are especially relevant at the present time.
Keywords: A. P. Ershov, informatics, informatics textbook, school informatics, programming.

Андрей Петрович Ершов
19.04.1931 — 08.12.1988

1949 год —	с золотой медалью закончил среднюю школу № 37 города Кемерово
1954 год —	закончил механико-математический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова
1962 год —	защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Некоторые вопросы теории алгорифмов, связанные с программированием (Операторные алгорифмы)» (научный руководитель А. А. Ляпунов)
1965 год —	член Ассоциации по вычислительной технике США (ACM — Association for Computing Machinery)
1968 год —	защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему «Некоторые вопросы теории программирования и конструирования трансляторов»
1970 год —	член-корреспондент АН СССР
1974 год —	почетный член Британского компьютерного общества (British Computer Society)
1980 год —	награжден Международной федерацией IFIP «Серебряным сердечником» (Silver Core)
1983 год —	лауреат премии имени А. Н. Крылова, главной премии АН СССР за фундаментальные работы по прикладной математике (теория смешанных вычислений)
1984 год —	академик, действительный член АН СССР
1985 год —	награжден премией Совета министров СССР, присуждаемой за работы, имеющие большое прикладное значение (методика создания больших программных систем)

работающих программистских коллективов (отдел автоматизации программирования Вычислительного центра АН СССР, отдел программирования Института математики Сибирского отделения АН).

Научно-организационная деятельность А. П. Ершова оказала большое влияние на развитие программирования: благодаря его деятельности выделилось такое научное направление, как теоретическое и системное программирование; им был предложен ряд фундаментальных терминов русского программистского языка («информатика», «программное обеспечение», «технология программирования» и др.); в своих работах он выявил и прояснил ряд существенных черт, свойственных программированию как науке и человеческой деятельности.

Последнее десятилетие свой жизни А. П. Ершов отдал делу обучения информатике школьников, став одним из создателей школьной информатики, автором первого школьного курса информатики, автором и редактором первого школьного учебника информатики, разработчиком школьных систем программирования и серии обучающих телепередач для обучения программированию школьников.

Отдельного внимания заслуживает учебник «Основы информатики и вычислительной техники» под редакцией А. П. Ершова и В. М. Монахова [8] — неординарное явление в отечественной (да и мировой) информатике. Этот первый отечественный учебник информатики во многом определил направление развития предмета на много лет вперед.

Интересна история появления этого учебника, время создания которого совпало с началом информатизации отечественного образования, поиском принципиально новых решений в новой для всех области, названной «школьной информатикой». Сам процесс создания учебника проходил крайне сложно и эмоционально, достаточно полное представление о чем можно получить, познакомившись со статьей В. М. Монахова — одного из руководителей этой работы [7]. Тем не менее идейные установки Андрея Петровича и его личностные качества позволили создать, без преувеличения, уникальный педагогический продукт.

Здесь необходимо еще раз упомянуть об особенностях научного творчества А. П. Ершова в целом. Одним из основных направлений творчества Андрея Петровича было теоретическое программирование, т. е. фундаментальные основы всего вычислительного процесса на компьютере. Подобный подход он перенес и в школьный учебник информатики: основой учебника стал универсальный «алгоритмический язык» («алгоритмическая нотация» в терминах самого Андрея Петровича), освоение которого обеспечивало обучающимся возможность перехода в дальнейшем к широкому спектру реальных языков программирования. Это был радикально иной подход, нежели тот, который уже сложился и широко применялся в мировой практике школьного изучения программирования: школьники изучали язык BASIC, активно использовавшийся при решении научных и производственных задач. Характеризуя «алгоритмический язык», А. П. Ершов отмечал, что при его создании была поставлена цель «создать максимально простую в изучении систему, не стараясь в то же время отразить в ее структуре какую-либо цельную систему понятий и средств. В результате освоить этот язык действительно легко, но концептуально язык оказался крайне бедным, так что перейти после него к какому-либо другому языку или просто научиться программировать в хорошем стиле очень тяжело» [6]. «Таким образом, единственно приемлемым для общеобразовательной школы представляется <...> обучение на базе специально созданного языка, отражающего все основные концепции современного программирования», — делал вывод ученый [6].

Второй, не менее важной особенностью учебника стало включение в него раздела «Построение алгоритмов для решения задач». В этом разделе были представлены

общая схема решения задач с использованием компьютера и ее конкретная реализация на примерах решения задач из школьных курсов математики и физики. Представленное выше содержание вошло в первую часть учебника.

Во второй части учебника были представлены устройство компьютера и основы реального языка программирования. Однако благодаря теоретической части учебника эта конкретика воспринималась как возможная, но далеко не единственная реализация сформулированных в первой части учебника подходов.

Реакция в мире на отечественный учебник информатики была весьма примечательной (за рубежом всегда обращали внимание на отечественную программу информатизации образования). В плане развития собственно персональных компьютеров мы на тот момент сильно отставали от зарубежья. Однако именно учебник, созданный под руководством Андрея Петровича Ершова, в одночасье вывел отечественную школьную информатику едва ли не в лидеры мирового процесса информатизации. Стало очевидным, что среди трех составляющих этого процесса: hardware — аппаратного обеспечения, software —программного обеспечения и brainware — интеллектуального обеспечения, ведущая роль принадлежит именно интеллектуальному обеспечению. Эта идея со временем прочно закрепилась за отечественным курсом информатики, который на сегодняшний день остается одним из лучших в мире [3].

Научная, педагогическая и организационная деятельность А. П. Ершова получила признание на государственном уровне — он был награжден несколькими орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета». В 1983 году А. П. Ершов был удостоен премии АН СССР имени академика А. Н. Крылова за фундаментальные работы по прикладной математике, в 1985 году — премии Совета Министров СССР, присуждаемой за работы, имеющие большое прикладное значение.

Велико научное наследие А. П. Ершова, включающее более 200 книг, статей и препринтов, а также множество газетных публикаций, обращенных к широкому кругу читателей. В сети Интернет существует электронный архив академика Андрея Петровича Ершова (http://ershov.iis.nsk.su/), благодаря которому все желающие могут ознакомиться с научным наследием ученого. Мы же позволим себе привести в заключение ряд цитат из нескольких работ А. П. Ершова, показывающих, насколько передовыми были идеи ученого, не утратившие актуальность до нашего времени.

Ершов А. П. О человеческом и эстетическом факторах в программировании. Кибернетика. 1972. № 5 [4]

«Программист должен обладать способностью первоклассного математика к абстракции и логическому мышлению в сочетании с эдисоновским талантом сооружать все что угодно из нуля и единицы. Он должен сочетать аккуратность банковского клерка с проницательностью разведчика, фантазию автора детективных романов с трезвой практичностью экономиста. А кроме того, программист должен приобщаться к корпоративным интересам, иметь вкус к коллективной работе, понимать интересы пользователя и многое другое».

«Творческая и конструктивная природа программирования не требует особых доказательств. Автор хотел бы высказать, быть может, более спорную мысль, что в своей творческой природе программирование идет намного дальше большинства других профессий, приближаясь к математике и писательскому делу. В большинстве других профессий мы лишь “приручаем” при помощи сил природы те или иные физические или биологические явления, не обязательно постигая их сущность. В программировании же мы в некотором смысле идем до конца. Один из тезисов современной теории познания “мы знаем что-то, если можем это запрограммировать” очень выпукло характеризует этот максимализм нашей профессии».

«Человек неизмеримо усилит свой интеллект, если сделает частью своей натуры способность планировать собственные действия, вырабатывать общие правила и способ их применения к конкретной ситуации, организовывать эти правила в осознанную и выразимую структуру, — одним словом, сделается программистом».

Ершов А. П. Программирование — вторая грамотность. Выступление (keynote speech) на 3-й Всемирной конференции ИФИП и ЮНЕСКО по применению ЭВМ в обучении [5]

«Нам будет легче сравнивать программирование с грамотностью, если мы вспомним, что грамотность — это историческая категория, имеющая свое предначало, возникновение и развитие. <...> Как в основе грамотности, так и в основе программирования лежит техническое изобретение: печатный станок и ЭВМ соответственно. Если развитие и распространение книгопечатания привело к всеобщей грамотности, то развитие и распространение ЭВМ приведет ко всеобщему умению программировать. <...> Как грамотность, так и программирование являются выражением органической способности человека, т. е. способности, подготовленной организацией его нервной системы и присущей человеку во всех его социальных функциях: в общении друг с другом, в труде, в созерцании природы и в борьбе с ней. <...> Грамотность и программирование не только выстраиваются в параллель, соединяясь мостиками аналогий, но и дополняют друг друга, формируя новое представление о гармонии человеческого ума».

«Мы привычно понимаем грамотность как способность человека воспринять и выразить знание в текстовой форме. <...> Однако остается проблема: как перейти от знания к действию».

«Грамотность — это не только умение читать, но и воспитание интеллигентного человека. <...> Вторая грамотность — это не только умение писать команды для машин, но и воспитание человека, решительного и предусмотрительного вместе».

«И книги, и вычислительные машины являются носителями информационной модели внешнего мира во всем его разнообразии и изменчивости. Здесь не приходится рассчитывать на то, что пытливость и любознательность человека найдут свой предел».

«Да, мы живем в мире программ, и сами постоянно программируем, не сознавая этого. <...> Программами буквально напичкан наш организм. Все без исключения физиологические процессы — это огромная, тщательно отлаженная и сложно устроенная библиотека программ. <...> Практически вся область производственных отношений, особенно непосредственно в производственном процессе, — это работа по программам. <...> Даже обучение, т. е. приобретение знаний или, скорее, способности что-то сделать, — это программирование. <...> Повседневная жизнь человека, особенно городская, — это деятельность по программам. Каждый человек, придерживающийся режима, с гордостью почувствует себя программистом, если вспомнит свои заполненные до предела утренние процедуры, начиная от звонка будильника и кончая началом работы. Поразмышляйте над процедурой уборки в квартире, и вы увидите, что разработка этой программы сделает честь любому профессиональному программисту — составителю пакетов прикладных программ. <...> Мир программ — это далеко не только начинка памяти ЭВМ. Это прежде всего огромный запас операционного знания, накопленный человечеством и теперь лишь актуализируемый вычислительными машинами, роботами, автоматическими устройствами».

«Мы естественно приходим к проблеме фундаментализации программирования, выделению в нем некоторых “натуральных” сущностей, позволяющих сблизить мир машин и мир живого, программы природы и программы, составленные человеком. Если же мы хотим сделать эти натуральные сущности осознанным достоянием человека, то у нас нет иного пути, как отразить их в структуре и содержании всеобщего образования. Хотелось бы подчеркнуть, что речь идет не о том, чтобы навязать детям новые, несвойственные им навыки и знания, а о том, чтобы проявить и сформулировать те стороны мышления и поведения, которые реально существуют, но формируются стихийно, неосознанно».

Ершов А. П., Звенигородский Г. А., Первин Ю. А. Школьная информатика (концепция, состояние, перспективы). Препринт ВЦ СО АН СССР. № 152. Новосибирск, 1979 [6]

«Для эффективного использования возможностей вычислительной техники при любой форме взаимодействия с ней необходимо владеть определенным *стилем мышления*, определенными навыками умственных действий, наиболее явно обнаруживаемых сегодня у профессиональных программистов.

Рассмотрим наиболее существенные из таких навыков.

- *Умение планировать структуру действий, необходимых для достижения заданной цели при помощи фиксированного набора средств.*

Этот навык часто называют “умением алгоритмически мыслить”, хотя термин “структура действий” несколько шире классического определения алгоритма.

Деятельность пользователя по описанию алгоритма решаемой задачи состоит в том, что, видя перед собой конечную цель — результат, он конструирует программу (в широком смысле этого слова), план действий, представляющий последовательность отдельных более или менее стандартных операций. То, что в обиходе называют иногда “программистскими способностями”, определяется, в первую очередь, умением представлять сложное действие в виде организованной совокупности простых.

<...>

Организуя структуру действий, пользователь <...> должен, как правило, спланировать не только сами действия, но и используемые при этом информационно-технические ресурсы.

<...>

- *Умение строить информационные структуры для описания объектов и систем.*

Человек, использующий накопленные машинными системами информационные фонды, даже будучи освобожденным от описания структур данных, должен, тем не менее, всегда отдавать себе отчет о классах используемых величин и их взаимосвязях.

<...>

- *Умение организовать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи.*

Решение задачи может быть эффективным только в том случае, когда правильно определен объем сведений, необходимых для ее решения, и правильно организован их поиск. При этом вырабатываются навыки формирования поисковых механизмов и пользования ими.

<...>

- *Дисциплина и структурированность языковых средств коммуникации*, т. е. умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме и правильно понять текстовое сообщение.
- *Привычка своевременно обращаться к ЭВМ при решении задач из любой области.*

<...>

В философском и педагогическом плане важен тот факт, что значение перечисленных выше навыков не сводится к обеспечению эффективного взаимодействия с ЭВМ при всей значимости этой задачи. Каждый из них играет самостоятельную — и очень важную — роль в той совокупности навыков умственных действий, которая необходима, на наш взгляд, каждому образованному человеку.

<...>

Программирование <...> предлагает каждой из дисциплин, изучаемых в школе, новый и весьма совершенный инструмент, который позволяет учителю, умеющему пользоваться этим инструментом, глубже и эффективнее раскрыть перед школьниками сущность своего предмета. При этом нельзя назвать ни одного школьного предмета, в котором аппарат информатики оказался бы бесполезным.

<...>

Школьный курс информатики является не дополнительной нагрузкой на школьника, а важнейшим средством уменьшения его перегрузок, сокращения и уплотнения программы средней школы в целом».

Список использованных источников

1. Андрей Петрович Ершов — ученый и человек / ред.-сост. М. А. Бульонков [и др.]; отв. ред. А. Г. Марчук; Рос. акад. наук, Сиб. отделение, Ин-т сист. информатики им. А. П. Ершова. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2006. 504 с.

2. *Богатырев Р.* Портреты великих: Андрей Петрович Ершов // МИР ПК — ДИСК. 2005. № 4.

3. *Босова Л. Л.* Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1. С. 22–32. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-1-22-32

4. *Ершов А. П.* О человеческом и эстетическом факторах в программировании // Кибернетика. 1972. № 5. С. 95–99. http://ershov.iis.nsk.su/files/04.rtf

5. *Ершов А. П.* Программирование — вторая грамотность // Проблемы информатики. Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН (Новосибирск). 2015. № 4 (29). https://cyberleninka.ru/article/n/programmirovanie-vtoraya-gramotnost; http://ershov.iis.nsk.su/ru/second_literacy/article

6. *Ершов А. П., Звенигородский Г. А., Первин Ю. А.* Школьная информатика (концепция, состояние, перспективы). Препринт ВЦ СО АН СССР. № 152. Новосибирск, 1979 // Архив академика А. П. Ершова. http://ershov.iis.nsk.su/ru/node/805749

7. *Монахов В. М.* Тридцать лет спустя... // Информатика и образование. 2015. № 7. С. 9–15.

8. Основы информатики и вычислительной техники: проб. учеб. пособие для сред. учеб. заведений. В 2-х ч. / А. П. Ершов, В. М. Монахов, С. А. Бешенков, Я. Э. Гольц, А. А. Кузнецов, Э. И. Кузнецов, М. П. Лапчик, Д. О. Смекалин; под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. М.: Просвещение. Ч. 1, 1985. 96 с. Ч. 2, 1986. 143 с.

НОВОСТИ

Всероссийский съезд учителей и преподавателей математики и информатики

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации В. В. Путина «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в Год науки и технологий, а также в целях выполнения Поручений Президента (Пр-2242 от 31 декабря 2020 года) и подготовки к проведению Международного математического конгресса (ICM-2022) Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова при участии заинтересованных общественных и образовательных организаций, международных математических центров мирового уровня приглашает принять участие в работе Всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики.

Работа Съезда состоится в очном формате и в формате видеоконференцсвязи.

К участию в Съезде приглашаются:

- преподаватели дисциплин в области математики, информатики и компьютерных наук образовательных организаций высшего образования;
- преподаватели профессиональных образовательных организаций;
- учителя математики и информатики общеобразовательных и специализированных школ;
- педагоги дошкольного образования;
- руководители образовательных учреждений;
- представители органов управления образованием;
- учителя физики и других дисциплин.

Основные тематические направления работы Съезда:

- Цифровизация и дистанционное обучение, новые технологии и цифровые образовательные средства.
- Олимпиады, конкурсы и турниры, проектно-исследовательская деятельность и популяризация математики и информатики.
- Преподавание математики и информатики в вузе и аттестация студентов.
- Подготовка преподавательских кадров и повышение квалификации учителей математики и информатики.
- Совершенствование ГИА по математике и траектории поступления в вуз.
- Совершенствование ГИА по информатике и траектории поступления в вуз.
- Олимпиады, конкурсы и турниры, проектно-исследовательская деятельность и популяризация математики.
- Олимпиады, конкурсы и турниры, проектно-исследовательская деятельность и популяризация информатики.
- Содержание и методика обучения математике в школе.
- Содержание и методика обучения информатике в школе.

Даты проведения: 18–19 ноября 2021 года.

Адрес: г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.

Участие: бесплатно.

Регистрация: до 25 октября 2021 года.

Подробная информация:
https://event.msu.ru/congress/mct