



А. А. Зубрилин

победители конкурса ИНФО-2019 в номинации «Алгоритмы: вчера, сегодня, завтра»,
Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия



М. Н. Макаров

ГЕНЕЗИС ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ РАЗРАБОТКЕ БЛОК-СХЕМ

Аннотация

В историческом ракурсе дается обзор способов изучения блок-схем в школьном курсе информатики. Рассматриваются приложения компьютера и сервисы сети Интернет, которые позволяют автоматизировать разработку блок-схем. Показывается, каким образом 3D-технологии могут помочь учителю информатики в подготовке 3D-моделей по изучению блок-схем.

Ключевые слова: алгоритм, блок-схема, обучение информатике, приложения компьютера, сервисы интернета, 3D-технологии.

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-1-11-15

1. Отражение темы «Алгоритмизация» и обучения разработке блок-схем в школьных учебниках информатики разных лет

Работа с алгоритмами является важным видом деятельности школьников [4, 6, 7, 11, 12] вне зависимости от изучаемого ими предмета: какая бы задача ни решалась учеником, он должен составить план ее решения для реализации, т. е. разработать соответствующий алгоритм. В большинстве школьных дисциплин работа идет с готовыми алгоритмами (например, с алгоритмом решения квадратного уравнения, алгоритмом разбиения слова по морфемам, алгоритмом построения электрических схем и т. д.).

В информатике речь идет не просто о механическом применении алгоритмов, а об их разработке. При этом следует учесть, что в последующем алгоритм часто переносится в программную среду для реализации на

компьютере. В зависимости от овладения школьником навыком разработки алгоритмов можно говорить о сформированности у него базы для решения задач многих разделов школьного курса информатики — программирования, информационного моделирования, компьютерных сетей и т. д.

Если на начальном этапе вхождения школьного курса информатики в программу обучения общеобразовательных организаций разработка алгоритмов осуществлялась вручную, то ныне, в век информационных, телекоммуникационных и 3D-технологий, процесс обучения разработке алгоритмов существенно трансформируется. С учетом данного замечания **в настоящей работе в историческом ракурсе мы рассмотрим, как видоизменялось обучение разработке алгоритмов, в частности, обучение построению блок-схем как одного из эффективных способов записи алгоритмов.**

Как отмечено рядом авторов [см., например, 5, 8], цель обучения разработке алгоритмов — понимание обучающимися предписаний о выполнении указанных

Контактная информация

Зубрилин Андрей Анатольевич, канд. филос. наук, доцент, зав. кафедрой информатики и вычислительной техники, Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; *адрес:* 430007, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д.11а; *e-mail:* azubrilin@mail.ru

Макаров Максим Николаевич, магистрант 1-го курса физико-математического факультета, Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; *адрес:* 430007, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д.11а; *e-mail:* mackarov.ss@yandex.ru

A. A. Zubrilin, M. N. Makarov

Mordovian State Pedagogical Institute named after M. E. Evsejjev, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia

THE GENESIS OF TOOLS FOR TEACHING PUPILS TO DEVELOP FLOWCHARTS

Abstract

The historical perspective provides an overview of how to study flowcharts in a school informatics course. Computer applications and Internet services are considered that automate the development of flowcharts. It is shown how 3D technologies can help an informatics teacher in preparing 3D models for the study of flowcharts.

Keywords: algorithm, flowchart, training in informatics, computer applications, Internet services, 3D technologies.

последовательностей операций и действий, приводящих к решению любой из задач, принадлежащих к некоторому классу или типу. Это значит, что ученики должны научиться реализовывать на практике (используя определенные инструменты) базовые алгоритмические структуры (следование, ветвление, цикл), уметь разбивать задачу на подзадачи, применять метод последовательной детализации алгоритма и т. д.

Обучение разработке алгоритмов представлено в учебниках информатики с начала введения информатики в школу (1986 год) и до настоящего времени. Только объем учебного материала, связанного с изучением алгоритмов, существенно различается в учебниках разных лет.

В самом первом школьном учебнике информатики А. П. Ершова, В. М. Монахова, С. А. Бешенкова и др. [9] имелся целый раздел, связанный с обучением программированию. В одном из подразделов объясняется, как правильно составлять блок-схемы.

В середине 90-х годов XX века в свет выходят новые учебники информатики. Одним из популярных на тот момент становится учебник, разработанный авторским коллективом под руководством А. Г. Гейна [10]. В разделе «Основы алгоритмического управления» рассматривается работа с различными исполнителями, но при управлении исполнителями блок-схемы не используются.

В конце XX века место изучения алгоритмов в школьном курсе информатики существенно меняется: авторы (в частности, Ю. А. Шафрин [15]) делают акцент не на алгоритмической составляющей курса, а на овладении информационными технологиями.

В современных учебниках информатики место темы, связанной с изучением алгоритмов, также разнится. Если рассматривать учебник Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [1], то целая глава «Основы алгоритмизации» посвящена обучению построению алгоритмов. Авторы в параграфе «Блок-схемы» подробно описывают, как правильно составлять блок-схемы.

В учебнике, написанном авторским коллективом под руководством И. Г. Семакина [13], блок-схемы в основном рассматриваются в качестве примеров либо управления графическим исполнителем, либо изучения алгоритмического языка.

С развитием ЕГЭ как средства итогового контроля предпринимаются попытки возродить интерес к изучению блок-схем в школе [см., например, [2, 3], но это единичные работы.

2. Программные средства для разработки блок-схем

До начала 2000-х годов обучение работе с блок-схемами предполагало их ручное оформление, когда перед учеником ставилась конкретная задача (обычно математического содержания) и для ее решения необходимо было разработать алгоритм. Программные продукты по разработке блок-схем отсутствовали либо были мало знакомы широкой публике. С развитием информационных и телекоммуникационных технологий появляются программы, которые, с одной стороны, автоматизировали разработку алгоритмов в виде блок-

схем, с другой стороны, позволили визуализировать действия, помогая школьникам осваивать алгоритмическую нотацию.

На наш взгляд, роль и значение изучения алгоритмов, представленных в виде блок-схем, недооцениваются, так как составление алгоритмов при правильном их построении является увлекательным процессом. Помочь грамотной реализации данного процесса могут информационные и телекоммуникационные технологии: используя программные средства и онлайн-сервисы сети Интернет, можно сделать интересным построение алгоритмов в виде блок-схем.

Рассмотрим некоторые программные средства, с помощью которых можно разрабатывать блок-схемы.

2.1. Редактор блок-схем алгоритмов (рис. 1).

Разработчик: Виктор Зинкевич (http://victor-zin.blogspot.com/2011/09/blog-post_5556.html).

Достоинства приложения:

- простой и интуитивно понятный интерфейс;
- десятки стандартных форм, схем и баз данных;
- возможность добавления собственных фигур с помощью XML;
- окрашивание форм и текста в стандартные или пользовательские цвета.

Работа с приложением заключается в перемещении блоков из панели инструментов в рабочую область. Блоки автоматически связываются между собой стрелкой.

Помимо классического построения блок-схем редактор предлагает возможность перевода блок-схемы на один из языков программирования (Java Script, Action Script, Pascal, PHP, Perl, Python, Ruby, VBScript).

2.2. Dia (рис. 2).

Разработчик: Dia Developers (<http://dia-installer.de>; <https://wiki.gnome.org/action/show/Apps/Dia?action=show&redirect=Dia>).

Достоинства приложения:

- простой и интуитивно понятный интерфейс;
- несколько вариантов экспорта, включая PNG, SVG, PDF и HTML;
- окрашивание форм и текста в стандартные или пользовательские цвета.

Работа в приложении заключается в перемещении блоков из панели инструментов в рабочую область. Блоки между собой можно связать одним из инструментов (линия, стрелка). В отличие от приложения Редактор блок-схем алгоритмов, в Dia отсутствует возможность перевода алгоритма в программный код.

Помимо приложений по построению блок-схем имеются онлайн-сервисы с аналогичным функционалом.

2.3. Редактор блок-схем онлайн (рис. 3)

Открытая платформа draw.io (<https://www.draw.io/>).

К преимуществам онлайн-версии приложения можно отнести:

- простой и интуитивно понятный интерфейс;
- десятки стандартных форм;
- несколько вариантов экспорта, включая PNG, SVG, PDF и HTML;
- окрашивание форм и текста в стандартные или пользовательские цвета.

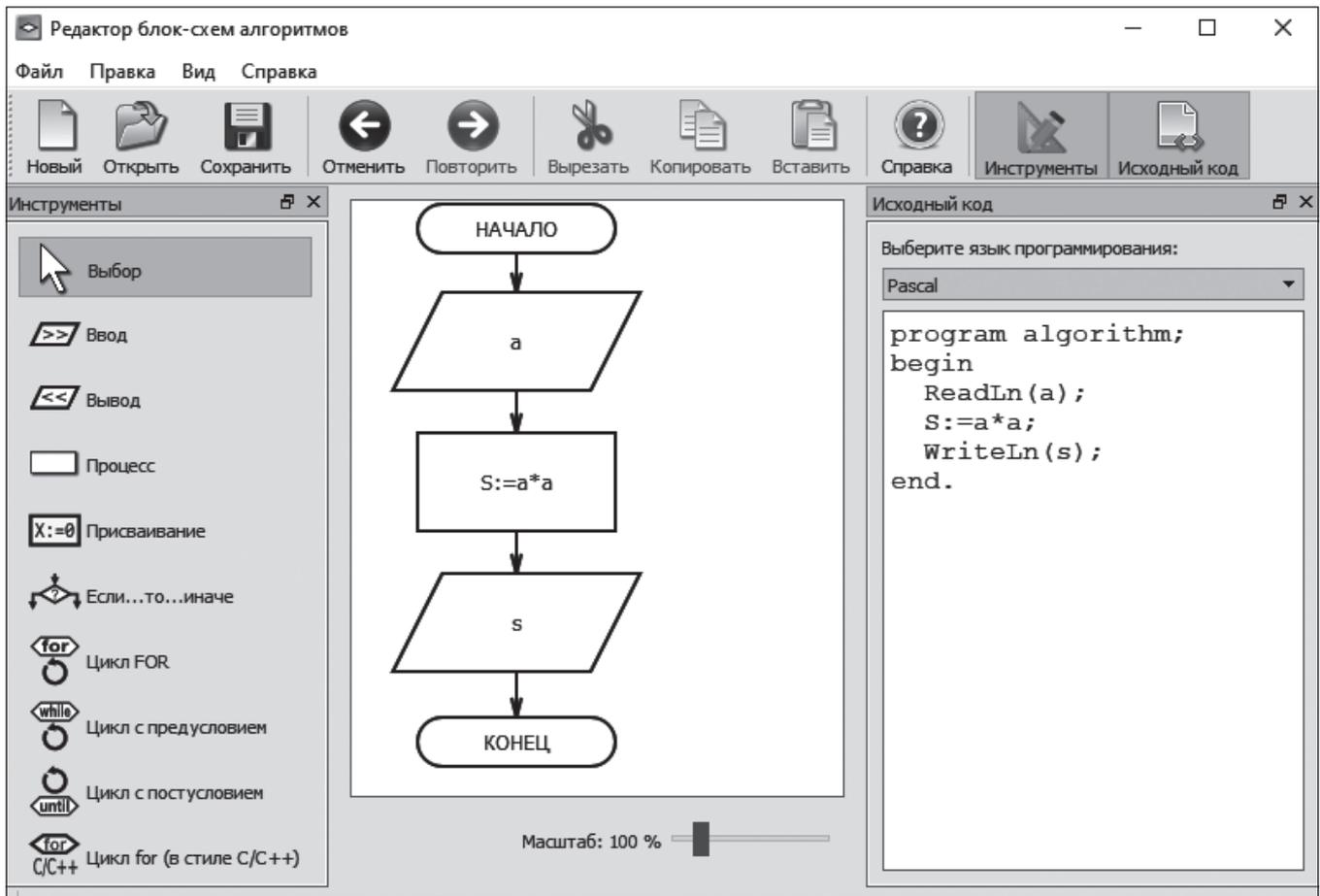


Рис. 1. Интерфейс приложения Редактор блок-схем алгоритмов

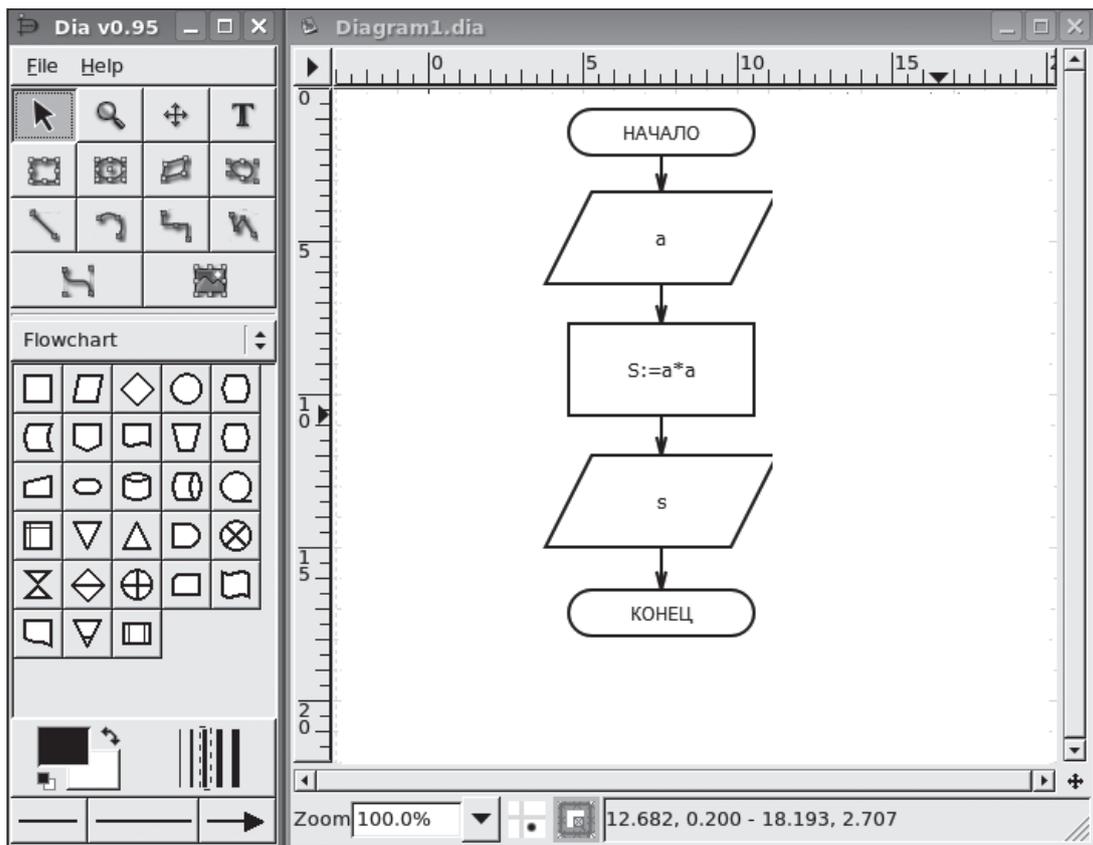


Рис. 2. Интерфейс приложения Dia

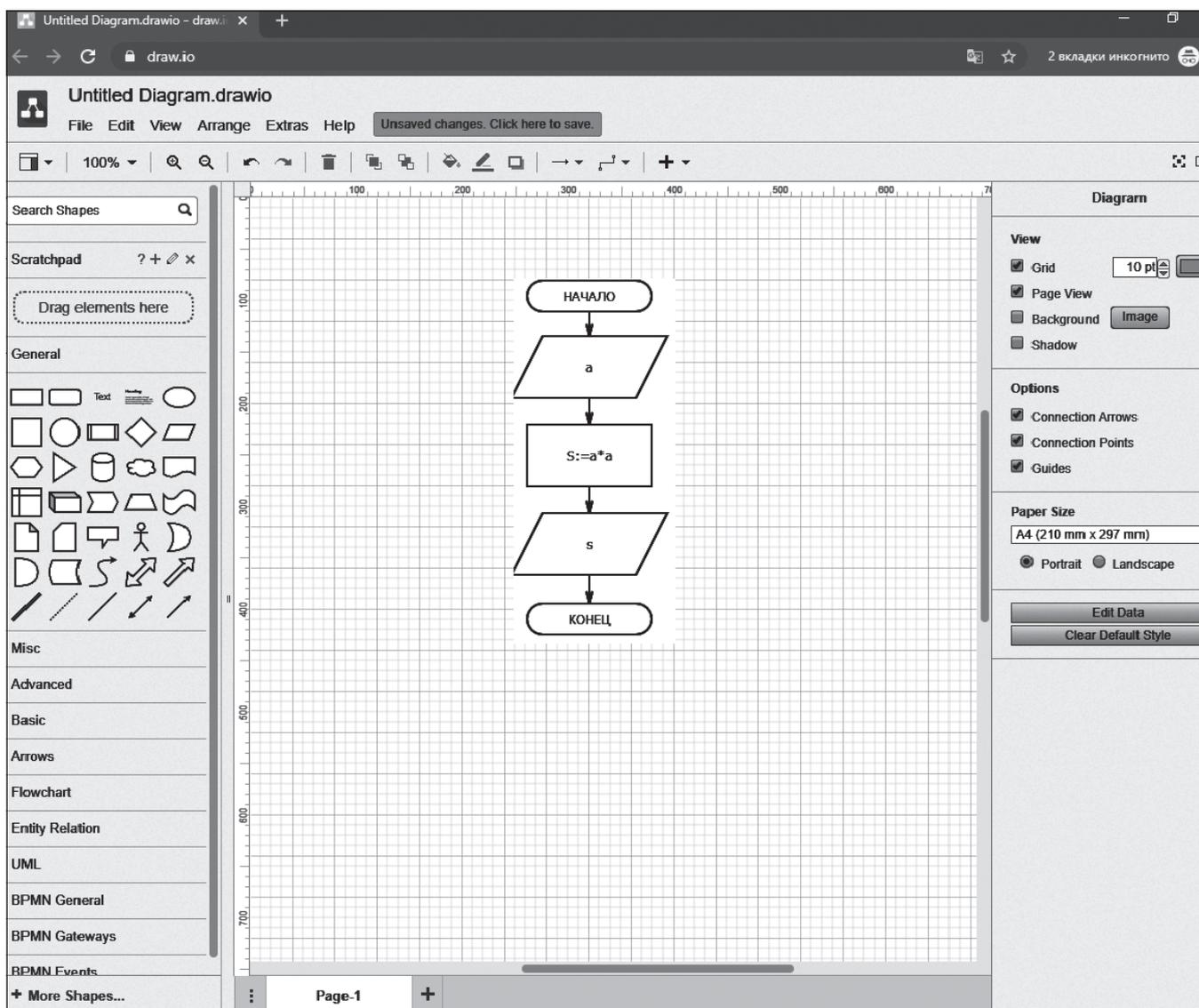


Рис. 3. Интерфейс приложения Редактор блок-схем онлайн

Блоки между собой можно связать одним из инструментов (линия, стрелка). Также возможно сохранение проекта в облаке. Редактор поддерживает многопользовательский доступ к создаваемому файлу.

3. 3D-технологии для создания инструментария разработки блок-схем

Наряду с информационными и телекоммуникационными технологиями для построения блок-схем можно использовать и 3D-технологии, в частности, переходя от визуального представления к тактильному оперированию блок-схемами. Благодаря 3D-технологиям учитель информатики может разработать и распечатать комплект для оперирования специальными фишками для обучения составлению алгоритмов в виде блок-схем. Подобный комплект может быть аналогичен комплекту, разработанному нами и представленному на XII Международной олимпиаде в сфере информационных технологий «IT-Планета 2018/19» в номинации «Комфортная и доступная среда» для обучения языку программирования Pascal, где он занял третье место [14].

Комплект состоит из доски (рис. 4), на которую в специальные пазы вставляются пластиковые фишки с обозначениями, принятыми в языке программирования Pascal (рис. 5). Доска сделана таким образом, чтобы упростить ряд действий при написании программы: первые три строки снабжаются записью описания пере-



Рис. 4. Панель для «записи» программы

