

На правах рукописи

Стецко Алексей Сергеевич

**Информационная система управления обучением по
технологии визуального блочного проектирования программ на
основе Дракон-Си**

Автореферат магистерской диссертации
по направлению подготовки
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Программа магистратуры «Автоматизированные системы обработки
информации и управления в экономике»

Томск 2024

Работа выполнена на кафедре АСУ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Научный руководитель:

Профессор кафедры АСУ, доктор
технических наук
Катаев Михаил Юрьевич

Рецензент:

Защита состоится 21 июня 2024 года в 09-00 на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению 09.04.01. «Информатика и вычислительная техника» (магистерская программа «Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике») в ФГБОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» по адресу: г. Томск, у. Вершинина, 74, ауд. 401.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Обучение дисциплинам, связанных с программированием, невозможно без обучения алгоритмизации. Чем лучше обучающиеся освоят навыки алгоритмизации, тем меньше логических ошибок у них возникнет в будущих этапах: составлении псевдокодов и непосредственном программировании. Задача учителя в образовательном процессе на любом этапе обучения — это обнаружить трудности у ученика и помочь ему их преодолеть. Однако проблемы каждого ученика имеют индивидуальный характер, так как у них по-разному развиты когнитивные способности. На проверку ученических работ и составление индивидуальных заданий требуется время, которым учитель не всегда может располагать. По этой причине в образовательном процессе используются программные средства конструирования алгоритмов и написания программ. Но используемые программные продукты имеют автономный характер, то есть не могут предложить единой системы взаимодействия ученика и учителя. На сегодняшний день не существует информационной среды управления обучением, которая была бы основана на технологии визуального блочного программирования.

«Дракон-Си» — это среда визуального блочного программирования, которая предоставляет возможность конструировать, сохранять и редактировать блок-схемы, составленные с использованием правил алгоритмического языка ДРАКОН (то есть дракон-схемы). Любую дракон-схему можно однозначно интерпретировать в текст программы на языке программирования Си. Ввиду соответствия блок-схем государственному стандарту 19.701-90 и строгости правил конструирования дракон-схем среда «Дракон-Си» может быть интегрирована в информационную систему управления обучением.

Целью исследования является разработка информационной системы управления обучением по технологии визуального блочного программирования на основе Дракон-Си.

Задачи исследований:

- исследовать процесс обучения алгоритмизации,
- изучить программные средства, используемые в образовательном процессе,
- разработать информационную систему управления обучением и сравнить её с аналогичными программными продуктами,
- протестировать систему в образовательных учреждениях,
- установить экономический эффект,
- внедрить систему в образовательные учреждения.

Практическая значимость работы заключается в её использовании преподавателями с целью обучения алгоритмизации и основам программирования с возможностью проверки ученических работ и составления индивидуальных заданий за наименьшее время.

Защищаемые положения:

- методика интерпретации блок-схем программирования в текст программы на языке Си,
- методика учёта учебного качества на формирование оценки обучающегося,
- программное средство, реализующее представленные выше методики.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что в работе впервые предложено использование среды визуально-блочного программирования с целью составления и выполнения учебных заданий.

Опубликованность результатов диссертационного исследования.

По теме выпускной квалификационной работы было опубликовано 6 докладов в сборниках докладов конференций:

- «Электронные средства и системы управления-2022»,
- «Научная сессия ТУСУР-2023»,
- «Электронные средства и системы управления-2023»,

- «Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет-2023»,
- «Перспективы развития фундаментальных наук-2024»,
- «Прикладная информатика: современные исследования в области естественных и технических наук -2024»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, выявлена проблема образовательного процесса с точки зрения преподавателя, изложены цель и задачи, определены объект и предмет исследования, научная новизна, а также предмет защиты, представлена апробация результатов исследования.

В первой главе «Обзор» описан процесс обучения информатике. Согласно государственным стандартам, и нескольким учебно-методическим пособиям, тема алгоритмизации и основ программирования актуальна и активно изучается. В процессе обучения возникает необходимость приобретения навыка визуализации алгоритма. С целью изучения проблем в образовательном процессе был проведён опрос среди обучающихся 8 и 11 классов. Из результатов опроса были сделаны следующие выводы:

- большая часть учеников не помнит, как схематически изображать алгоритмы и как создавать простые программы, по причине изначально плохой подготовки по теме,

- среди используемых технологий визуализации алгоритма преобладает традиционный метод: с помощью письменных принадлежностей

Далее был смоделирован процесс обучения. Отмечено, что обучение подразумевает последовательное изучение нескольких подтем (модулей), каждая из которых имеет теоретическую и практическую часть.

В ходе обзора была выявлена проблема: проверка работ и составление индивидуальных заданий учителем занимает много времени по сравнению с остальными его функциями.

Во второй главе «Разработка» была реализована система, решающая выявленную проблему. Сперва был смоделирован образовательный процесс в электронной среде (рисунок 1), затем описана методика адаптивного обучения с использованием стилей обучения по Хани-Мамфорду, затем выбраны технологии разработки. Система реализована в виде веб-приложения; она разработана по шаблону проектирования MVC по технологии REST API с помощью: системы управления баз данных MySQL, языка программирования JavaScript, его фреймворка Express.js, вспомогательных библиотек, шаблонизатора Handlebars, препроцессора LESS.



Рисунок 1 – Модель обучения в информационной системе управления обучением

В третьей главе «Тестирование» был описан образовательный процесс непосредственно в созданной системе Дракон-Си. Далее система была

опробована в одной из томских школ. Экономический эффект был ожидаем – время проверки работ и поиска индивидуальных заданий значительно уменьшилось (рисунки 2, 3).

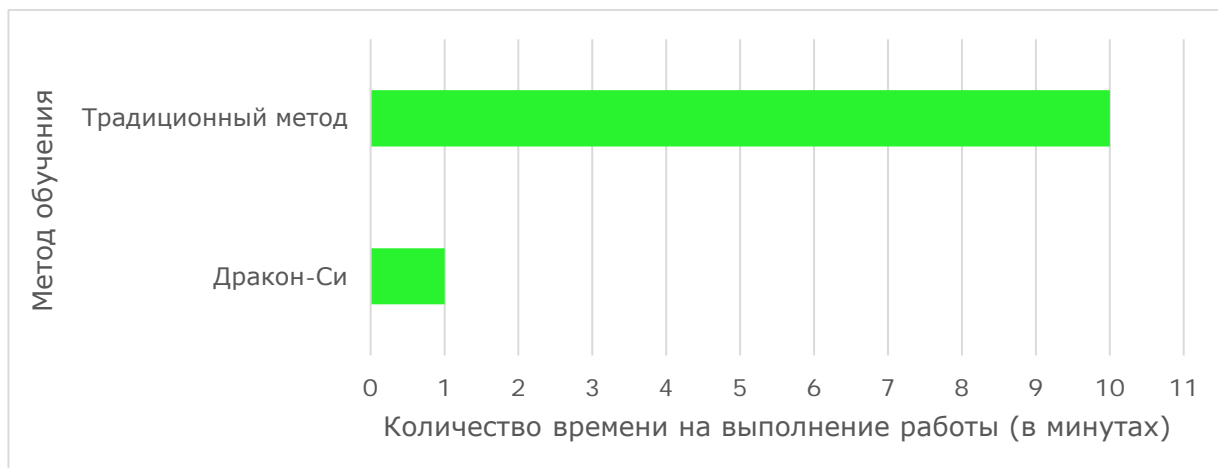


Рисунок 2 – Сравнение традиционного и предлагаемого методов проверки решений по затрачиваемому времени



Рисунок 3 - Сравнение традиционного и предлагаемого методов составления индивидуальных заданий по затрачиваемому времени

Заключение. Диссертационная работа посвящена разработке информационной системе управления обучением по технологии визуального блочного проектирования программ на основе среды Дракон-Си.

Отличительной чертой данной работы является совмещение двух методик в одном программном продукте: визуально-блочного проектирования алгоритмов и адаптивного обучения, основанного на

правилах.

В ходе выполнения данной работы были получены следующие результаты:

1. исследован процесс обучения алгоритмизации и основам программирования;
2. изучены программные средства, применяемые в образовательном процессе;
3. разработана информационная система управления обучением, проведено её сравнение с аналогами;
4. система опробована в образовательном учреждении;
5. установлен экономический эффект;
6. система внедрена в образовательное учреждение.

Разработанная система находит применение в образовательном процессе по классической наставнической модели. Она может быть использована и в школах в 7-11 классах, и в ВУЗах на соответствующих дисциплинах, и, учитывая способ реализации, в удалённом обучении.

Дальнейшая разработка будет направлена на улучшение безопасности системы, учёт ещё нескольких факторов в адаптивном обучении, усложнение структуры заданий и составление ознакомительной документации.

Основные результаты диссертационной работы изложены в следующих работах автора:

1. Стецко, А. С. Технология визуального блочного конструирования программ в учебном процессе школы и вуза / А. С. Стецко, М. Ю. Катаев // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Трансформация образования, науки и производства - основа технологического прорыва : материалы международной научно-методической конференции. В 2 ч., Томск, 26–27 января 2023 года. Том Часть 2. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. – С. 43-47. – EDN VH YRKL.

2. Стецко, А. С. Использование редактора дракон-схем разными типами пользователей / А. С. Стецко // Научная сессия ТУСУР-2023 : материалы докладов международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 17–19 мая 2023 г.: в 3 частях. – Томск: ТУСУР (заказчик); В-Спектр (ИП Бочкарева В.М., исполнитель). – Ч. 1. – С. 299-301.

3. Стецко, А. С. Графическая среда программирования «ДРАКОН-Си». Редактор ДРАКОН-схем / А. С. Стецко // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – 2022. – № 1-2. – С. 253-255. – EDN LERGSJ.