

## ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

**Ташпулатов Хамдам Бекмухаммадович**

Преподаватель кафедры Информатики и цифровых образовательных технологий  
Джизакского государственного педагогического университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7445283>

**Аннотация.** На сегодняшний день уровень развития алгоритмического стиля мышления бакалавров, обучающихся по направлению «математика и информатика», является не только средством управления теми информационными объектами, которые они будут преобразовывать с помощью алгоритма, но и средством самоуправления, способом самостоятельного регулирования ими своей практической и мыслительной деятельности. В статье представлены некоторые результаты исследований автора по проблеме формирования алгоритмического мышления студентов вузов в процессе обучения объектно-ориентированному программированию.

**Ключевые слова:** алгоритмическое мышление, языки программирования, объектно-ориентированное программирование, содержание, технология обучения.

## OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AS AN EFFECTIVE MEANS OF STUDENTS' ALGORITHMIC THINKING DEVELOPMENT

**Abstract.** To date, the level of development of the algorithmic style of thinking of bachelors studying in the direction of "mathematics and computer science" is not only a means of managing those information objects that they will transform using an algorithm, but also a means of self-management, a way for them to independently regulate their practical and mental activities. The article presents some results of the author's research on the problem of the formation of algorithmic thinking of university students in the process of teaching object-oriented programming.

**Keywords:** algorithmic thinking, programming languages, object-oriented programming, content, learning technology.

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие алгоритмического мышления учащихся - одна из важных и актуальных проблем педагогической науки и практики образования. В информационном обществе, наполненном фундаментальными открытиями и новейшими технологиями, важнейшей социальной задачей стало формирование нового стиля мышления. Хотя в младшем школьном возрасте наиболее интенсивно происходит развитие интеллекта, и, тем не менее, как показывает практика, значительный рост интеллекта и развития мыслительной деятельности имеет место при обучении в вузах. Понятие «алгоритмическое мышление» в научной и методической литературе, посвященной проблемам обучения информатике и программированию, используется достаточно широко. Алгоритмическое мышление - это специфический тип мышления, предполагающий умение создать алгоритм решения различных задач. Алгоритмическое мышление является важной составляющей интеллектуального развития человека. Алгоритмическое мышление позволяет решать задачи, возникающие не только в программировании, но и в любой сфере человеческой деятельности. Оно не связано лишь с информационно-коммуникационными

технологиями, «так как самое понятие алгоритма, хотя и интуитивное, возникло задолго до появления первого компьютера. Решая большинство задач, человек, в той или иной мере, применяет алгоритмический подход, хотя отдельные этапы этого процесса могут носить ассоциативный характер» [5].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Алгоритмическое мышление включает в себя ряд особенностей, свойственных логическому мышлению, однако требует и некоторых дополнительных качеств. Основными из них считаются умение находить последовательность действий, необходимых для решения поставленной задачи, а также выделение в общей задаче ряда более простых подзадач, решение которых приведет к решению исходной задачи. Как раз, такой стиль решения задачи соответствует объектно-ориентированному подходу к программированию. Изучение вопросов развития мышления в процессе проблемного обучения информатике, в частности обучения различным языкам программирования позволило сделать вывод о том, методика проведения занятий в данной области науки, используемые средства, специфика решаемых проблемных задач, цели и качество получаемого результата должны быть направлены, в основном, на развитие логического и алгоритмического стиля мышления.

«Алгоритмический стиль мышления - это система мыслительных способов, действий, приёмов, которые направлены на решение как теоретических, так и практических задач, и результатом которых являются алгоритмы, как специфические продукты человеческой деятельности» [1]. Алгоритмическое мышление помогает формировать следующие умения и навыки: планирование структуры действий, необходимых для достижения определенной цели, используя фиксированный набор ресурсов; создание информационной структуры для описания объектов и средств; организация поиска информации, необходимой для решения проблемы; правильная, четкая и недвусмысленная формулировка идеи в понятной форме и правильное принятие текстового сообщения; своевременное использование компьютера при решении задач из любой области; формирование навыков анализа и структурирования информации. Создание алгоритмов требует наличия мыслительных схем, которые способствуют видению проблемы в целом, ее решение в блок-схемах с дополнительными подробностями и осознанной консолидации процесса получения конечного результата в языковых формах.

На сегодняшний день уровень развития алгоритмической стиль мышления бакалавров по направлению «математика и информатика» является не только средством управления теми информационными объектами, которые они будут преобразовывать с помощью алгоритма, но и средством самоуправления, способом самостоятельного регулирования ими своей практической и мыслительной деятельности. Именно поэтому достаточно высокий уровень развития алгоритмической стиль мышления во многом рационализирует и облегчает процесс формирования у бакалавров умений решать разного рода профессионально-ориентированные задачи, создает у них уверенность в своих силах и способностях, что крайне важно в системе их профессиональной подготовки.

Опыт обучения программированию показал, основные трудности возникают не при изучении синтаксиса и основных конструкций языка программирования, а на первом этапе решения задач по программированию, на этапе алгоритмизации. И связаны эти

трудности со слабой алгоритмической подготовкой, недостаточным уровнем сформированности алгоритмической стиль мышления обучаемых и, как результат, неготовностью воспринимать материал достаточно высокого уровня абстракции и логики.

Эффективным способом развития алгоритмических способностей студентов в курсе обучения объектно-ориентированным языкам программирования является обучение проектированию и использованию алгоритмов при решении большого класса задач с применением основных конструкций алгоритма. Конечно, использование современных и лучших педагогических технологий при обучении языкам программирования, прежде всего языкам объектно-ориентированного программирования, даёт большую эффективность и пробуждает у студентов интерес к изучению программирования и решению различных задач с помощью алгоритмизации и языков программирования

При этом также возникает ряд проблем, связанных с использованием различных методик обучения. Конечно, использование современных и лучших педагогических технологий при обучении языкам программирования, прежде всего языкам объектно-ориентированного программирования, даёт большую эффективность и пробуждает у студентов интерес к изучению программирования и решению различных задач с помощью алгоритмизации и языков программирования.

Эффективным способом развития алгоритмических способностей студентов в курсе обучения объектно-ориентированного программирования является обучение построению алгоритмов и их использованию при решении большого класса задач с использованием основных конструкций алгоритма. Основной целью изучения любой дисциплины не является изучение только теории, а ее практическое применение. Именно поэтому во время лекций необходимо останавливаться на примерах решения задач. При рассмотрении типовых задач видна практическая значимость изучаемого материала. Обучение студентов алгоритмизации и языкам программирования требует немалых усилий преподавателей. При этом также возникает ряд проблем, связанных с использованием различных методик обучения. Конечно, использование современных и лучших методик преподавания при обучении языкам программирования, прежде всего, языкам объектно-ориентированным языкам программирования, даёт большую эффективность и пробуждает у студентов интерес к изучению программирования и решению различных задач с помощью алгоритмизации и языков программирования. Объектно-ориентированное программирование - это методика разработки программ, в основе которой лежит понятие объекта как некоторой структуры, описывающей объект реального мира, его поведение. Задача, решаемая с использованием методики объектно-ориентированного программирования, описывается в терминах объектов и операций над ними, а программа при таком подходе представляет собой набор объектов и связей между ними. Другими словами можно сказать, что объектно-ориентированным языкам программирования представляет собой метод программирования, который весьма близко напоминает наше поведение.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Практика обучения программированию, особенно объектно-ориентированным языкам программирования в вузах нашей республики из года в год развивается, и существующие недостатки в этом направлении со временем также находят свое решение. Но, нужно отметить, что технологии объектно-ориентированным языкам

программирования должны стать неотъемлемой частью вузовских учебных программ по направлению математика и информатики. Несмотря на постепенное развитие в области обучения программированию, в частности объектно-ориентированным языкам программирования, также существуют определенные пробелы в этом направлении, препятствующие эффективности обучения и развитию алгоритмического мышления студентов. К их числу можно отнести следующие проблемы: недостаточное количество выделяемых часов (кредитов) по дисциплинам программирования; нехватка высококвалифицированных преподавателей (специалистов) в вузах по данным дисциплинам; неправильное использование методик обучения программированию; использование несоответствующих систем проверки и контроля знаний— студентов в вузах и т.д.

Н.С. Толстова в своем исследовании «Бимодульность как условие построения адаптивных методических систем обучения программированию» создает адаптивную методическую систему, обеспечивающую индивидуальное обучение технологии программирования в условиях групповой подготовки. В рамках группы каждый из студентов изучает технологию программирования на примере того языка программирования, который был им выбран. Выбор языка зависит от ситуации в области разработки программного обеспечения, интересов обучаемого и методологии программирования [7].

В.Е. Жужжалов в своих работах предлагает совершенствовать систему обучения программированию в вузе за счет интегрирования парадигм программирования, направленных на формирование готовности выпускников к выбору и использованию наиболее эффективного подхода к созданию компьютерных программ на основе анализа решаемых задач по обработке информации [3-4].

Т.Н. Бордюгова выстраивает свою методику формированию компетенций в области программирования на основе реализации индивидуальной траектории обучения будущих бакалавров [2].

Для нас особый интерес представила работа Н.А. Мещерякова, так она рассматривает методику обучения программированию экономистов. В своей работе автор предлагает дополнить методическое обеспечение курса информатики комплексом учебных функциональных задач, разработанных с учетом профессионально ориентированных требований и обеспечивающих формирование компонентов информационной компетентности [6].

Г.С. Цейтин [8], А.Якобсон, Г.Буч, Дж.Рамбо [9] считают, что профессиональный программист должен обладать такими качествами и особенностями мышления, как: способность увидеть архитектуру будущей программы или определить архитектуру существующей, т.е. разбить сложную задачу на элементарные составляющие и задать их комбинирование. Это основное качество программиста, связанное непосредственно с написанием программ; умение видеть программу одновременно на разных уровнях детализации программист должен свободно переходить от описания задачи в крупных понятиях к стоящим сущностям более низкого уровня; умение представлять себе проектируемый процесс в динамике. Обработываемые данные в некоторый момент времени могут иметь одни значения и взаимоотношения, а в следующий момент

некоторые из них могут измениться; умение видеть дальше одной разрабатываемой в данный момент программы. Следует учитывать широкое окружение данной частной задачи и возможность ее включения в некоторую общую систему. Считается, что эта черта в значительной степени отличает профессионального программиста от хакера, ориентированного на скорейшее получение конечного результата; умение обобщать типичные ситуации. Эта особенность означает, что необходимо уметь находить в программе идейно однородные участки. Для таких участков необходимо принять решение по их общению, выяснить его границы и выбрать наилучший способ программной реализации найденного решения. Это может быть как разработка функции или пакета, так и копирование в новую программу фрагментов из старой; умение применять и комбинировать хорошо известные программистские приемы и типовые алгоритмы. Большинство новых идей должно находиться в тесном взаимодействии с уже известными идеями и методами; умение заранее определить этапы, которые нужно пройти, чтобы решить тот или иной вопрос; способность анализировать собственные ошибки. Эта черта указывает на требовательность к себе и применение стиля программирования, уменьшающего количество ошибок.

Очевидно, что формирование этих качеств возможно лишь при достаточном уровне сформированности алгоритмической стиль мышления обучаемых.

Сегодня, в организации обучения различным дисциплинам, в том числе обучения языку объектно-ориентированного программирования, важную роль играет учебная мотивация студентов. Учебная мотивация - это процесс, который начинает, направляет и поддерживает усилия, направленные на осуществление учебной деятельности. Учебная мотивация студентов является одной из самых сложных педагогических проблем современности. Это сложная, интегрированная система, образованная от мотивов, целей, настойчивости и отношений студентов. Мотивационные процессы в обучении студентов могут и должны контролироваться, но для этого необходимо: создать условия для развития внутренней мотивации, стимулировать студентов. Чтобы мотивировать студентов к изучению объектно-ориентированного языка программирования, необходимо пред- принять конкретные шаги, которые способствуют повышению учебной мотивации студентов и ведут к росту эффективности обучения: поставить точную цель изучения каждой темы перед студентами; помогать при выборе задач и их решении; организовывать выполнение разных увлекательных проектов. Технология обучения в учебных заведениях включает в себя совокупность методов, приемов и способов по проектированию, организации и проведению учебного процесса с обеспечением комфортных условий и для студентов, и для преподавателей, с целью раскрытия их личностного потенциала в процессе совместной деятельности. Следует отметить, что технология обучения - это выполнение запланированных операций и процедур действия, приводящих к планируемому результату, это средство, с помощью которого можно достичь желаемого результата. Поэтому, преподаватели должны иметь хорошее представление о технологии обучения конкретному предмету, ее преимуществах и недостатках, они должны стремиться на занятиях к эффективной интеграции современных и традиционных технологий обучения. Технологическое оснащение обучения объектно-ориентированным языкам программирования, основанное на алгоритмизации, считается важным аспектом обучения, поскольку оно связано с поиском и сочетанием в

педагогическом процессе технологий, которые обеспечат эффективный результат и развитие алгоритмического мышления студентов при обучении объектно-ориентированному программированию.

Изучение литературных источников, опыта работы педагогов показало, что наиболее распространенными методами обучения программированию является использование практико-ориентированных задач, постановка которых была бы понятна обучаемым; сопровождение написания программного кода подробными комментариями.

Уже традиционно при обучении программированию используются компьютерные презентации, обеспечивающие различную степень визуализации учебного материала. Применяются обучающие видеоролики, иллюстрирующие выполнение различных алгоритмов.

Тем не менее, в работах, посвященных проблемам обучения программированию, отмечается недостаточный уровень знаний по этой дисциплине. Основная проблема, с нашей точки зрения, заключается в том, что в традиционных методиках обучения программированию базовые алгоритмические конструкции представляются последовательно и отдельно друг от друга; методики не имеют выраженной развивающей направленности, чаще всего они сводятся к освоению технических умений и навыков работы с компьютером или программированию типовых задач по образцу.

## **ВЫВОДЫ**

Анализ современной дидактико-психологической характеристики алгоритмического мышления показал, что данный стиль мышления соответствует объектно-ориентированному подходу к программированию. Теоретический анализ состояния проблемы обучения объектно-ориентированного программирования в вузах показал необходимость развития алгоритмического мышления студентов при обучении программированию. Анализ практики обучения объектно-ориентированного программирования в вузах показал, что, несмотря на некоторые успехи, до сих пор существуют недостатки, которые снижают эффективность обучения объектно-ориентированному программированию и тормозят развитие алгоритмического мышления студентов. К этим недостаткам можно отнести: анализ результатов анкетирования показал что, 60 % из числа выпускников школ, поступивших в вуз, программирование не изучали; 30 % студентов помнят отдельные ключевые слова и команды языка и не в состоянии составить даже простейшей программы; 90 % студентов по направлению «математика и информатики» оценили свои знания по программированию как нулевые. Следовательно, для успешного обучения программированию бакалавров по направлению «математика и информатика» необходимо создание пропедевтического курса по алгоритмизации и программированию; студенты не обладают умениями определить цель решения задачи, выделить главное, систематизировать и обобщить учебную информацию, определить взаимосвязь понятий и принципов, сопоставить и выделить общие возможности различных программных средств, что констатирует факт недостаточного уровня развития алгоритмической стиль мышления бакалавров по направлению «математика и информатики» для изучения алгоритмизации и программирования в вузе; в традиционных методиках обучения программированию базовые алгоритмические конструкции представляются последовательно и отдельно друг от друга; методики не имеют выраженной развивающей направленности, чаще всего они сводятся к освоению

технических умений и навыков работы с компьютером или программированию типовых задач по образцу.

## REFERENCES

1. Беляев М.В. Алгоритмическое мышление как цель современного образования [Электронный ресурс] // www.mbelyaev.chat.ru
2. Бордюгова Т.Н. Методические подходы к формированию компетенций в области программирования на основе реализации индивидуальной траектории обучения: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2011. – 141 с.
3. Жужжалов В.Е. Методы и организационные формы обучения программированию в вузе // Вестн. РУДН. Сер. Дистанционное образование. – 2004. – № 1. – С. 21–30
4. Жужжалов В.Е. Специфика обучения программированию при подготовке студентов-информатиков // Вестн. МГЛУ. Сер. Информатизация образования. – 2004. – № 1. – С. 56–61.
5. Купчинаус С.Ю. Дидактические условия развития конструктивно-логического мышления студентов - будущих педагогов-математиков: дис. ... канд. пед. наук. - Ижевск, 2006. - 197 с.
6. Мещерякова Н.А. Формирование информационной компетентности студентов экономических специальностей вузов при обучении объектно- ориентированному программированию: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Омск, 2005.
7. Толстова Н.С. Бимодульность как условие построения адаптивных методических систем обучения программированию: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.
8. Цейтин Г.С. О профессионализме в программировании. – СПб.: ЛГУ, 1989. – 204 с.
9. Кобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
10. Toshpulatov H.B. Maktab o'quvchilarida takrorlanuvchi jarayonlarga algoritmlar tuzish ko'nikmasini shakllantirish // INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM: a collection scientific works of the International scientific conference (22nd JUNE, 2022) – Washington, USA: "CESS", 2022. Part 19. – pp. 300-304.
11. Toshpulatov H.B., Qamarov N. Maktab informatika va axborot texnologiyalari fanida o'quvchilarda algoritmik fikrlashni shakllantirish // “Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: Даврий анжуманлар” мавзусидаги республика 41-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари тўплами, 30 июнь 2022 йил. - Тошкент: «Tadqiqot», 2022. – 132-133 бетлар.
12. Tangirov K.E., Jomurodov D. M., Murodkasimova S. K. The importance of e-learning and e-learning resources in individualized learning // Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 2021. Vol 10, Issue 3, March, 2021. – pp. 464-469. <http://dx.doi.org/10.5958/2278-4853.2021.00176.2>
13. Botirov D.B., Tangirov Kh.E., Mamatkulova U.E., Aliboyev S.Kh., Khaitova N.F., Alkorova U.M. (2020). The importance of teaching algorithms and programming languages in the creation of electronic education resources. *Journal of Critical Reviews*, 7(11), 365-368. doi:10.31838/jcr.07.11.63

14. Tangirov Kh. E. The use of electronic educational resources for individualization in the process of teaching algebra in schools // *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. Progressive Academic Publishing, UK. 2019, Vol. 7, No. 3, - pp. 43-48.
15. Tangirov Kh.E., Mamatkulova U.E., Khasanov Z.Sh. (2022). Possibilities of individualization of learning in interactive electronic information and educational // *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*: Vol. 2022: Iss. 1, Article 17. 166-175. <https://uzjournals.edu.uz/tziuj/vol2022/iss1/17>
16. Тангиров Х.Э., Маматкулова У.Э. Значение мотивации в использование электронного средства обучения по математике // *Научная дискуссия: инновации в современном мире*. №8 (28): сборник статей по материалам XXVIII международной заочной научно-практической конференции. – М., Изд. «Международный центр науки и образования», 2014. – С. 114-119.
17. Тангиров Х.Э., Пардаев Ш.М. Применение информационно-коммуникационных технологий на уроках математики // *Молодой ученый*. Ежемесячный научный журнал. – Россия, Чита: – 2016. – № 1 (105). – С. 45-47.