

УДК 378.147

UDC 378.147

13.00.00. Педагогические науки

Pedagogical sciences

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА АГРОИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ОБУЧЕНИЯ

METHODICAL ASPECTS OF ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING EDUCATION FOR STUDENTS OF AGRONOMIC SPECIALIZATIONS

Анищик Татьяна Алексеевна
старший преподаватель
РИНЦ SPIN-код: 7310-5179
tanja.anishchik@mail.ru

Anishchik Tatyana Alekseevna
senior lecturer
RSCI SPIN-code: 7310-5179
tanja.anishchik@mail.ru
Matsiy Vladimir Sergeevich
student of civil-engineering department
vmatsiys@gmail.com

Маций Владимир Сергеевич
студент архитектурно-строительного факультета
vmatsiys@gmail.com
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Успех разработки и внедрения инновационных проектов в агропромышленном комплексе зависит от уровня квалификации агроинженерных кадров, поэтому возрастает объем требований к базовому инженерному образованию. Одной из главных составляющих качественной подготовки квалифицированных кадров в области сельского хозяйства является высокий уровень преподавания дисциплин в аграрных вузах. Современному инженеру в процессе изучения курса информатики недостаточно овладеть только компьютерной грамотностью, т. е. получить знания и минимальные навыки в использовании программно-аппаратных средств. Необходимо получить базовое образование, включающее формирование аналитического мышления, которое позволит инженеру быстрее и эффективнее решать сложные задачи, делать логически обоснованные выводы, искать оптимальные варианты решения проблем. Аналитическое мышление, в т. ч. формируется изучением раздела информатики «Алгоритмизация и программирование процессов обработки информации на языке высокого уровня». В статье рассматриваются методические особенности преподавания алгоритмизации и программирования и предлагаются рекомендации общего характера по повышению эффективности качества проведения учебных занятий: совершенствование организационной и содержательной составляющих учебного процесса; использование в преподавании раздела методов повышения мыслительной деятельности; согласование требований к школьным и вузовским учебным программам; повышение престижности аграрного образования и агроинженерного труда; использование качественных электронных и печатных учебных материалов в образовательном процессе; мотивация педагогов к качественному проведению учебных занятий. Исследуются проблемные ситуации в

The purpose of this research is to show how algorithmization and programming course is significant for agronomic engineers. We are sure that analytical thinking is a quite important thing for agronomic specialists. Studying computer science should not be only for obtaining simple computer skills, but for developing analytical thinking. In this work, some methodical features of education are shown. In addition, this study involves actual problems of teaching: from motivation to educational processes

преподавании раздела: низкий уровень подготовки абитуриентов по информатике и математике; отсутствие интереса студентов к изучению раздела; низкая привлекательность инженерной деятельности у абитуриентов; отсутствие мотивации у педагогов к преподаванию этого раздела, к изданию учебной литературы и созданию электронных материалов; недофинансирование кадрового обеспечения учебного процесса

Ключевые слова: АГРОИНЖЕНЕР, ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ, АЛГОРИТМ, СРЕДА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ, ОБУЧЕНИЕ

Keywords: AGRONOMIC ENGINEER, PROGRAMMING LANGUAGE, ALGORITHM, PROGRAM DEVELOPMENT ENVIRONMENT, EDUCATION

Doi: 10.21515/1990-4665-132-004

В любой области человеческой деятельности востребованы высококвалифицированные специалисты со сформированной информационной компетентностью. Компетентностный подход, применяемый в системе высшего профессионального образования, направлен на улучшение взаимодействия с рынком труда. Его сущность заключается в том, что выпускники вуза должны обладать знаниями и опытом, отвечающими требованиям, диктуемым рынком труда, и позволяющими им справляться со своими профессиональными функциями [9]. В профессиональные функции агроинженера входит: организация эффективного использования сельскохозяйственной техники и оборудования, внедрение новых технологий для автоматизации рабочих процессов, монтаж, наладка и обслуживание специализированного оборудования, а также обучение рабочих в его использовании¹.

Для успешного выполнения профессиональных функций современному инженеру недостаточно овладеть компьютерной грамотностью, необходимо получить базовое инженерное образование, которое предполагает развитие мыслительной деятельности на базе глубоких знаний в области естественных и гуманитарных наук с непрерывным пополнением знаний, умений и навыков [2, 4]. Развитие мыслительной деятельности с формированием алгоритмического и аналитического мышления; и значимых

¹ См. например, https://moeobrazovanie.ru/professions_agroinzhener.html

качеств личности инженера: аккуратности, внимательности, трудолюбия, упорства в достижении результата могут формироваться в т. ч. изучением раздела информатики «Алгоритмизация и программирование процессов обработки информации на языке высокого уровня».

В настоящее время отечественная система образования находится в стадии реформирования. После присоединения Российской Федерации к Болонскому процессу, целью которого является повышение конкурентоспособности европейского высшего образования, улучшение мобильности студентов и облегчение их трудоустройства за счет разработки системы, которая позволит сопоставлять уровень подготовки выпускников, на первое место выходит обеспечение высокого качества обучения [10].

По ряду причин в настоящее время возникло противоречие между нарастающей потребностью в высококвалифицированных кадрах технического профиля для АПК и качеством их подготовки.

В статье рассматриваются методические особенности и исследуются проблемные ситуации в преподавании раздела информатики «Алгоритмизация и программирование процессов обработки информации на языке высокого уровня»; предлагаются рекомендации общего характера по повышению эффективности качества проведения учебных занятий:

- совершенствование организационной и содержательной составляющих образовательного процесса;
- использование в образовательном процессе методов повышения мыслительной деятельности²;
- согласование требований к школьным и вузовским учебным программам;
- повышение престижности аграрного образования и агроинженерного труда;

² См. например, «Классификация методов обучения информатики».
https://studopedia.ru/3_68928_metod-programmirovannogo-obucheniya.html

- использование качественных электронных и печатных учебных материалов; и обучающих программ в учебном процессе;
- мотивация педагогов к качественному проведению учебных занятий.

Давно появилась тенденция «понижения роли алгоритмизации и программирования в современном курсе информатики» [6, 8]. К сожалению, в настоящее время раздел «Алгоритмизация и программирование на языке высокого уровня» все чаще сокращается или исчезает вовсе из курса информатики не только в общеобразовательных учреждениях, но и в аграрных вузах. Причинами сложившейся ситуации могут быть как низкий уровень квалификации педагогов, не позволяющий доступно излагать довольно сложный раздел информатики, так и нежелание его преподавать в связи с отсутствием мотивации, например, из-за высокой интенсивности труда, несоразмерной заработной плате. Проблема *«субъективного выхолащивания сути, изменения цели и содержания базовой компьютерной подготовки» будущих инженеров* [6] актуальна и сегодня.

Изучение алгоритмизации и программирования требует выделения значительного объема учебного времени, который ограничивают в программах общеобразовательных и высших учебных заведений. В вузах, например, студентам прикладного бакалавриата определено изучение информатики в течение только одного семестра. В целях получения базового образования будущим техническим специалистам необходим годовой курс информатики: в первом семестре – освоение компьютерной грамотности, во втором – изучение алгоритмизации и программирования, желательно с основами численных методов. Если у будущих инженеров не развивать мыслительные способности, то *получим поколение бездумных исполнителей, не способных к исследовательскому и творческому труду.*

В начале семестра, когда читаются вводные лекции и студенты перегружены объемами неактуальной, по их мнению, информации, потребуется

приложить больше усилий, чтобы вызвать интерес к процессу изучения алгоритмизации и программирования. Например, по мнению автора, выбор первой в семестре темы лекции – «Этапы решения прикладных задач на ПК» не случаен: содержание лекции можно иллюстрировать яркими примерами построения математических моделей и способами описания алгоритмов интересных для слушателей задач. Основной проблемой при освоении курса алгоритмизации и программирования является *отсутствие интереса у студентов к процессу его изучения*.

Для обеспечения успешного восприятия учебного материала желательно использовать *объяснительно-иллюстративный метод*, который предполагает демонстрацию накопленного преподавателем опыта и умения в создании алгоритмов и программ. Это надо делать не столько мультимедийными средствами, сколько объяснением на примерах у доски. Недопустимо представлять на слайдах тексты программ в готовом виде для бездумного конспектирования. «Сегодня уже не вызывает интереса статичное представление учебной информации на экране» [8]. Важно *создавать алгоритмы и программы вместе с обучающимися*, демонстрируя при этом накопленный преподавателем опыт свободного владения учебным материалом с пояснениями по ходу их создания.

На практических занятиях по алгоритмизации важно связать конкретные знания с их применением, используя активные методы *«контекстного обучения»*. Необходимо показать значимость учебного материала для будущей инженерной деятельности, тем самым мотивировать студентов к восприятию новых знаний. Можно предложить мыслительные задачи или задачи, решение которых связано с творческим подходом, из предметной области обучаемых. Например, задача для студентов архитектурно-строительного факультета: составьте блок-схему создания проекта одноэтажного дома своей мечты, используя в расчетах максимально воз-

можное количество геометрических формул, если заданы значения длины и ширины дома.

При осваивании раздела информатики «Основы численных методов» используют *репродуктивный метод*, который позволяет наглядно продемонстрировать знания, умения и навыки, полученные при изучении алгоритмизации и программирования.

С первых практических занятий по программированию необходимо поддерживать интерес к его осваиванию. Например, при изучении интегрированной среды разработки программ *Turbo Pascal (TP)* можно включить упражнения с получением эффектных результатов, например, со сменой режимов отображения цвета фона экрана и цвета символов [3]. Работа в среде разработки программ очень быстро приводит к выработыванию важных качеств: аккуратности, внимательности, трудолюбия, которые так необходимы будущему инженеру, впрочем, как и любому другому специалисту.

В целях поддержания интереса к составлению программ, необходимо дозированно давать объем задач с пояснениями, понятными обучающимся. В этом случае, как нельзя лучше подходит *метод программированного обучения*, который заключается в том, что предлагаемая порция новых заданий для самостоятельного решения усложняется только после полного освоения предыдущего объема, т. е. после осмысления и исправления возникших ошибок. Необходим строгий контроль знаний и умений, который реализуется посредством контрольных опросов и выполнения индивидуальных контрольных заданий с возможностью сверки результата решения [1, 3]. «Контроль текущей работы студента в семестре (а без него эффективной базовой компьютерной подготовки просто нет!) возможен только за счет дальнейшей интенсификации труда преподавателя» [6].

Очень важно показать студентам, что решение задачи возможно и другими программными средствами. В этом случае, уместно применение

проблемно-ориентированного метода, который предполагает по сформулированной проблеме показ различных способов решения. Например, пусть функция задана таблично (например, значения получены в ходе эксперимента), т. е. даны N пар значений x_i, y_i , где $i = 1, \dots, N$. Необходимо найти функцию, которая являлась бы достаточно хорошим приближением к исходной в промежутках таблицы. В качестве приближающей функции нужно использовать линейную функцию $y = ax + b$, где a и b – коэффициенты уравнения [1].

Вычисление коэффициентов a и b уравнения линейной зависимости по методу наименьших квадратов можно выполнить в созданной программе на языке Паскаль в среде разработки программ *TP* и в табличном процессоре *MS Excel*, а затем сопоставить результаты.

В обществе возрастает социальная и производственная значимость инженерного труда. Профессии агроинженерного направления востребованы в сельской местности, но по ряду причин у выпускников аграрных вузов превалирует *низкая привлекательность агроинженерной деятельности*. Далеко не все выпускники будут работать по профессии и еще меньшее количество их них поедут работать в сельскую местность. Приходиться признать, что профессию инженер выбирают абитуриенты с невысоким уровнем естественнонаучной подготовки и не всегда по призванию. «Отрадно, что для зачисления абитуриентов в аграрные вузы на все направления обучения год от года повышают проходной балл, однако высокие баллы ЕГЭ еще не гарантируют качества подготовки выпускников школ» [4]. Например, некоторые студенты не в состоянии безошибочно выполнить элементарные математические преобразования, необходимые при создании программ по теме «Приближенное вычисление корней нелинейных уравнений»: в методе итераций надо в заданном уравнении выразить переменную x , а в методе Ньютона – найти производную.

Условия работы агроинженера часто связаны с неотложным решением проблем и разработыванием плана (схемы) действий прямо на месте. К сожалению, таким важным разделам как «Логические основы информатики», «Моделирование» и «Алгоритмизация процессов обработки информации» мало уделяется времени и сил, как в школьном, так и в вузовском курсах информатики [8]. «Умение инженера понимать и разрабатывать алгоритмы (а ведь это схемы поведения машин, приборов, систем и т. п.) равносильно сегодня умению читать и писать на заре книгопечатания» [6]. В результате у выпускников школ *не развито алгоритмическое и аналитическое мышление*, а это неотъемлемая часть творческого процесса составления модели, алгоритма и программы. Аналитическое мышление позволит инженеру быстрее и эффективнее решать сложные задачи, делать логически обоснованные выводы, искать оптимальные варианты решения проблем. Выход из создавшейся ситуации – устранение пробелов по геометрии, алгебре и информатике, что приводит к *дублированию школьного курса по этим предметам* [4].

Индивидуализация учебного процесса путем использования печатных и электронных учебных материалов, например, электронных видеокурсов, учебников, рабочих тетрадей и компьютерных обучающих программ могли бы помочь в устранении пробелов довузовского образования. Однако, сложно найти краткое и в то же время достаточно полное изложение учебного материала по алгоритмизации и программированию в доступном для восприятия стиле, с практическими заданиями по вариантам для студентов учебной группы [1, 3–5]. Согласно *методу программированного обучения*, главное, чтобы в электронных и печатных продуктах учебный материал подавался в определенной последовательности с постепенным усложнением содержания. Если для изучения других разделов информатики требуются обучающие программы, то *для обучения программи-*

рованию сама интегрированная среда разработки программ выступает в этой роли.

Довольно низкий уровень подготовки некоторых выпускников школ по геометрии и отсутствие черчения в школьном курсе приводят к недопустимой ситуации – у выпускников общеобразовательных заведений не сформировано пространственное воображение. В дальнейшем у таких студентов возникают проблемы в освоении «начертательной геометрии» и «инженерной графики». Пространственное воображение «является основой наглядно-образного мышления, позволяющего человеку ориентироваться в ситуации и решать задачи без непосредственного вмешательства практических действий»³. Время для развития математической культуры и общей культуры мышления, скорее всего, упущено. «Алгоритмическая культура формируется довольно длительно» [7] и является составной частью математической культуры. Вследствие этого такие студенты не способны к созданию сложных моделей, проектов, алгоритмов и программ. Мнения преподавателей на этот счет разделились: одни утверждают, что нужно иметь хоть минимальные навыки в создании программ на любом языке программирования и этот опыт в любом случае пригодится; другие констатируют, что лучше не иметь абы-какой опыт в изучении программирования, чтобы не пришлось переучивать. В будущем, по мнению автора, у таких студентов отсутствуют навыки «обучения на основе опыта». На самом деле, такой опыт бывает очень востребованным при выборе и изучении другого языка программирования, потому что у пользователя уже будет сформирована база основных понятий и изучены конструкции языка.

Сегодня педагоги спорят, какой язык программирования лучше подходит для обучения программированию: алгоритмический или объектно-ориентированный? – Для изучения программирования и выполнения рас-

³ Немов Р. С. Психология: учеб. в 3-х кн. – 3-е изд. – М.: ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1. Общие основы психологии. – 688 с.

четов в объеме курса информатики, по мнению автора, достаточно средств алгоритмического языка. Язык программирования *Pascal* как нельзя лучше подходит для обучения программированию, является алгоритмическим и в то же время содержит средства работы в объектно-ориентированной среде программирования *Delphi*.

К основным рекомендациям по повышению эффективности качества проведения учебных занятий относятся:

- недопустимо формировать информационную компетентность будущих агроинженеров только с помощью отработки пользовательских навыков в среде офисных программ *Microsoft Office: Word, Excel, PowerPoint* и *Access*;

- исправление организационных и содержательных ошибок в учебных курсах по информатике в общеобразовательных заведениях: отсутствие курса черчения, сокращение занятий по алгоритмизации и программированию, проблемы в изучении геометрии приводят к несформированному пространственному воображению, к неразвитому алгоритмическому и аналитическому мышлению;

- применение методов активизации мыслительной деятельности;

- мотивировать педагогов к обязательному включению алгоритмизации и программирования в курс информатики, например, посредством ввода системы поощрений, но, в первую очередь, повышением уровня заработной платы;

- «необходимо возродить моду на интеллект и получение новых знаний как основы будущего профессионального и карьерного роста в интересах развития экономики России», по мнению акад. Е. Н. Каблова⁴;

⁴ Из выступления акад. Е. Н. Каблова на заседании Совета по науке и образованию (Москва, Кремль 23.06.2014). <http://www.inesnet.ru/2014/06/vladimir-putin-o-rolinzhenernyx-kadrov-v-konkurento-sposobnosti-gosudarstva/>

– мотивировать педагогов к изданию качественных печатных и созданию электронных учебных материалов через систему поощрений.

Таким образом, сокращение важнейшего раздела «Алгоритмизация и программирование процессов обработки информации на языке высокого уровня» в учебных школьных и вузовских программах по информатике приводит к существенным пробелам в инженерном образовании.

Список использованной литературы

1. Анищик Т. А. Алгоритмизация и программирование на языке Паскаль [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Анищик. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 160 с.
2. Анищик Т. А. Об алгоритме усвоения знаний, умений и навыков, реализуемом информационными технологиями / Т. А. Анищик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №05(039). С. 222 – 229. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0063, IDA [article ID]: 0390805014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/05/pdf/14.pdf>, 0,5 у.п.л.
3. Анищик Т. А. Основы алгоритмического программирования на языке Паскаль [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Анищик. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 183 с.
4. Анищик Т. А. Проблемы преподавания информационных технологий в аграрном вузе и подходы к их решению / Т. А. Анищик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №07(131). С. 644 – 658. – IDA [article ID]: 1311707055. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/55.pdf>, 0,938 у.п.л.
5. Анищик Т. А. Язык программирования Паскаль в вопросах и ответах [Текст] : учеб.-метод. пособие / Т. А. Анищик. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – 96 с.
6. Архипов О. Г. Состояние и перспективы базовой компьютерной подготовки в инженерном образовании // Открытое образование. 2016. №6. С. 27–33.
7. Кочегурова Е. А., Горохова Е. С. Информационные аспекты преподавания вычислительной информатики для студентов технических университетов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 15. – С. 6–10.
8. Нельзина О. Г. Проблемы обучения программированию по курсу информатики в системе «школа-вуз» / О. Г. Нельзина // Вопросы Интернет-образования. – 2006. – №13(135).
9. Николаева И. В. Сравнительный анализ компетенций по направлению подготовки «Прикладная информатика» и ожидаемых результатов обучения, предлагаемых между-народной аккредитационной комиссией АВЕТ / И. В. Николаева // Воспитание и обучение: теория, методика и практика: Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 347–354.
10. Николаева И. В. О качестве высшего профессионального образования сквозь призму Болонского процесса / И. В. Николаева // Тенденции развития психологии, педагогической и образования: Сб. науч. тр. по итогам II Междунар. науч.-практ. конф. – Казань: ИЦРОН, 2015. – С. 45–47.

References

1. Anishchik T. A. Algoritmizacija i programmirovanie na jazyke Paskal' [Tekst] : uceb. posobie / T. A. Anishchik. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – 160 s.
2. Anishchik T. A. Ob algoritme usvoenija znaniy, umenij i navykov, realizuemom informacionnymi tehnologijami / T. A. Anishchik // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №05(039). S. 222 – 229. – Shifr Informregistra: 0420800012\0063, IDA [article ID]: 0390805014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/05/pdf/14.pdf>, 0,5 u.p.l.
3. Anishchik T. A. Osnovy algoritmicheskogo programmirovaniya na jazyke Paskal' [Tekst] : uceb. posobie / T. A. Anishchik. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – 183 s.
4. Anishchik T. A. Problemy prepodavaniya informacionnyh tehnologij v agrarnom vuze i podhody k ih resheniju / T. A. Anishchik // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №07(131). S. 644 – 658. – IDA [article ID]: 1311707055. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/55.pdf>, 0,938 u.p.l.
5. Anishchik T. A. Jazyk programmirovaniya Paskal' v voprosah i otvetah [Tekst] : uceb.-metod. posobie / T. A. Anishchik. – Krasnodar: KubGAU, 2001. – 96 s.
6. Arhipov O. G. Sostojanie i perspektivy bazovoj komp'juternoj podgotovki v inzhernom obrazovanii // Otkrytoe obrazovanie. 2016. №6. S. 27–33.
7. Kochegurova E. A., Gorohova E. S. Informacionnye aspekty prepodavaniya vychislitel'noj informatiki dlja studentov tehniceskikh universitetov // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal «Koncept». – 2015. – T. 15. – S. 6–10.
8. Nel'zina O. G. Problemy obuchenija programmirovaniyu po kursu informatiki v sisteme «shkola-vuz» / O. G. Nel'zina // Voprosy Internet-obrazovanija. – 2006. – №13(135).
9. Nikolaeva I. V. Sravnitel'nyj analiz kompetencij po napravleniju podgotovki «Prkladnaja informatika» i ozhidaemyh rezul'tatov obuchenija, predlagaemyh mezhdunarodnoj akkreditacionnoj komissiej ABET / I. V. Nikolaeva // Vospitanie i obuchenie: teorija, metodika i praktika: Materialy VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Cheboksary: CNS «Interaktiv pljus», 2016. – S. 347–354.
10. Nikolaeva I. V. O kachestve vysshego professional'nogo obrazovanija skvoz' prizmu Bolonskogo processa / I. V. Nikolaeva // Tendencii razvitija psihologii, pedagogiki i obrazovanija: Sb. nauch. tr. po itogam II Mezhdunar. nauch.-prak. konf. – Kazan': ICRON, 2015. – S. 45–47.