

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет просвещения»

**ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
И ИНТЕГРАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**

Материалы

*IV Международной междисциплинарной конференции
(г. Москва, 15 февраля 2023 г.)*

Москва
Государственный университет
просвещения
2024

УДК 001.895:378.016(082)
ББК 72+74.04.(2 Рос)я43
П78

Выпускается по решению Учёного совета физико-математического факультета и Редакционно-издательского совета Государственного университета просвещения

Ответственный редактор и составитель:

В. Г. Костякова – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий Государственного университета просвещения

Редакционная коллегия:

Н. Н. Барабанова – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологии Государственного университета просвещения;

Д. А. Бычкова – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий Государственного университета просвещения;

Н. В. Классен – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, доцент Института физики твёрдого тела РАН;

Г. В. Кондратьева – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей алгебры, математического анализа и геометрии Государственного университета просвещения;

С. А. Холина – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой фундаментальной физики и нанотехнологии Государственного университета просвещения;

М. В. Шевчук – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой вычислительной математики и информационных технологий Государственного университета просвещения

Рецензенты:

П. Ю. Бунаков – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информатики Государственного социально-гуманитарного университета;

Ю. Н. Кашицына – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей алгебры, математического анализа и геометрии Государственного университета просвещения

**Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции со-
П78 временной науки и образования** : материалы IV Международной междисциплинарной конференции (г. Москва, 15 февраля 2023 г.) / отв. ред. и сост. В. Г. Костякова. – Электрон. текстовые дан. (13,3 Мб). – Москва : Государственный университет просвещения, 2024. – 1 CD-ROM. – Систем. требования: Intel Pentium (или аналог) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; привод CD-ROM; операционная система Microsoft Windows XP SP 2 и выше; Adobe Reader 7.0 (или аналог).
ISBN 978-5-7017-3454-6.

В издании рассматриваются актуальные научные исследования ведущих учёных, преподавателей и аспирантов по различным областям знаний. Симбиоз представленных научных работ авторов даёт возможность расширить кругозор, выйти за рамки узкоспециализованных направлений исследовательской деятельности.

Издание построено на гипертекстовой технологии, с помощью которой обеспечивается переход от *Содержания* к тексту раздела и обратно, а также на контекстно связанные независимые интернет-ресурсы.

УДК 001.895:378.016(082)
ББК 72+74.04.(2 Рос)я43

В оформлении обложки использованы материалы, находящиеся в свободном доступе в интернете

ISBN 978-5-7017-3454-6

© В. Г. Костякова, составление, 2024
© Государственный университет
просвещения, 2024

УТИЛИТАРНЫЙ КЛАСС И ЕГО МЕТОДЫ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

Царик С.В.

Доцент кафедры информационных технологий и интеллектуальных систем, к.т.н., Полесский государственный университет, Республика Беларусь, г. Пинск

Аннотация. На примере языка программирования Java рассматривается средство обучения позволяющее организовать логический переход от императивного программирования к объектно-ориентированному программированию.

Ключевые слова: объектно-ориентированное программирование (ООП), методы и классы, методика преподавания ООП, Java.

Существующие учебники и образовательные программы, связанные с преподаванием объектно-ориентированных языков программирования, следуют общепринятой практике изложения материала, когда за темами, посвященными основам языка программирования, знакомством с типами данных, операторами и управляющими конструкциями следует знакомство с классами, объектами и методами.

В работе Е.А. Еремина (2016) было показано, что есть существенная разница при обучении учащихся, которые уже знают какой-либо язык программирования, по сравнению с «новичками». Как оказалось, после освоения классического (императивного) программирования объектно-ориентированный подход вызывает определенные трудности – учащимся требуется «перестройка» мышления [1].

При разработке вводного курса ООП очень сложно подобрать доступные примеры для понимания начинающих. Преимущества технологии ООП затруднительно продемонстрировать на простых задачах, так как эта технология была придумана для сложных программных систем. Ситуация усугубляется еще и тем, что в технической литературе подавляющее число примеров строится вокруг банковской деятельности или информационных систем отдела кадров предприятия, что довольно далеко от жизненного опыта учащихся.

В данной работе рассматривается средство обучения при организации процесса преподавания вводного курса ООП на языке Java и описывается вариант перехода в учебном процессе от изучения типов данных, операторов и управляющих конструкций к изучению методов и классов.

Практические примеры и задания при изучении языка программирования начинается с изучения типов данных, операторов арифметических действий, управляющих конструкций, и представляют

собой линейные программы, помещенные в main-метод. В результате у студентов складывается представление о том, что решение должно находиться в отдельном классе, в котором есть метод main и уже в теле этого метода описывается реализация, решение.

Учебники и методические пособия содержат практические задания с разнообразными условиями и примерами их решения. В качестве классического руководства для начинающих по языку программирования Java возьмем книгу Герберта Шилдта [3].

Изучая типы данных, операторы и управляющие инструкции учащиеся имеют возможность изучить теоретический материал и повторить код примеров программ с объяснениями. Каждый пример программы сохраняется в отдельный файл, представляющий собой java-класс, который содержит main-метод. Внутри main-метода содержится код, демонстрирующий применения типов данных, операторов и управляющих конструкций.

При знакомстве с типами данных и операторами учащимся необходимо предложить реализовать программу, в которой площадь круга рассчитывается на основании значений ее радиуса $S = \pi \cdot r^2$ [2]. Это задание и будет тем средством обучения, которое поможет логически и наглядно перейти от императивного программирования к объектно-ориентированному.

Результат выполнения программы – это текстовое сообщение, выведенное в консоль и содержащее фразу «Площадь круга: » и цифровое значение рассчитанной площади круга для заданного радиуса (листинг 1).

Листинг 1

Пример программы (файл DemoCircleArea.java) для расчета площади круга с заданным радиусом

```
class DemoCircleArea {
    public static void main(String[] args) {
        double radius = 4;
        double area = 3.1416 * radius * radius;
        System.out.println("Площадь круга: " + area);
    }
}
```

В данном примере используются две локальные переменные: radius и area. Первая radius инициализируется константой, значением радиуса круга, а для присвоения значения переменной area применяется динамическая инициализация, в ходе которой вычисляется площадь. В выражении динамической инициализации можно использовать любой определенный к этому времени элемент, в том числе вызовы методов, другие переменные и литералы.

Это программа является одной из множества программ, с которыми учащиеся знакомятся при изучении типов данных, операторов и управляющих конструкций.

Таким образом, повторив все примеры программ, используя императивный стиль программирования, учащиеся создают достаточное количество java-файлов.

Следующий шаг в изучении ООП – это вынесение фрагментов кода в отдельный метод и его использование в main-методе. Данный шаг предполагает определение понятия метода как подпрограммы, которая манипулирует данными, где дается определение общего синтаксиса объявления метода:

```
возвращаемый_тип имя_метода(параметр_метода) {  
    // тело метода  
}
```

Рассмотрим на примере листинга 1 выражение $3.1416 * radius * radius$ в качестве инструкции для расчета площади круга. Эта инструкция может быть вынесена в отдельный метод. В качестве имени метода возьмем имя `calculateCircleArea`.

В результате выражение $double\ area = 3.1416 * radius * radius$ переписывается в виде `double area = calculateCircleArea(параметр_метода)`.

В качестве фактического параметра метода нужно передать значение переменной `radius`.

В результате вызов метода запишется в виде `double area = calculateCircleArea(radius)`.

В данном случае возвращаемый тип для метода `calculateCircleArea(radius)` определяется типом переменной `area` и является `double`.

Таким образом, мы получили всю необходимую информацию для создания метода, а именно его сигнатуру, возвращаемый тип и инструкции для расчета площади круга (листинг 2).

Листинг 2

Пример метода для расчета площади круга с заданным радиусом

```
static double calculateCircleArea(double r) {  
    return 3.1416 * r * r;  
}
```

Таким образом, пример простой программы, в которой площадь круга рассчитывается на основании значения его радиуса может быть переписан в виде (листинг 3).

Листинг 3

Пример программы (файл DemoCircleArea.java) для расчета площади круга с использованием метода для расчета площади круга с заданным радиусом

```
class DemoCircleArea {
    public static void main(String[] args) {
        double radius = 4;
        double area = calculateCircleArea(radius);
        System.out.println("Площадь круга: " + area);
    }
    static double calculateCircleArea(double r) {
        return 3.1416 * r * r;
    }
}
```

Следующий шаг – это знакомство учащихся со статическим методом и переменной класса `java.lang.Math` [4]:

- `static double pow(double a, double b)` – возвращает результат возведения аргумента `a` в степень `b` (a^b).

- `static double PI` – содержит значение математической постоянной π (3.14159265358979323846).

В результате значение литерала `3.1416` заменяется статической переменной `PI` класса `java.lang.Math` и значение произведения `r * r` значением радиуса в квадрате, т.е. статическим методом `pow(r, 2)` (листинг 4).

Листинг 4

Пример метода для расчета площади круга с заданным радиусом переписанный с использованием статического метода и переменной класса Math

```
static double calculateCircleArea(double r) {
    return Math.PI * Math.pow(r, 2);
}
```

При работе в IntelliJ IDEA, то импортировать класс `import java.lang.Math` не требуется, так он доступен по умолчанию.

Таким образом, на примере класса `java.lang.Math` вводится понятие класса, как контейнера для хранения методов, которые можно использовать повторно.

В качестве рефакторинга класса `DemoCircleArea` содержащего метод `main()` и метод `calculateCircleArea()` предлагается создать отдельный класс, например, `Geometry` в который вынести метод `calculateCircleArea()` и сохранить в отдельном файле `Geometry.java` (листинг 5).

Листинг 5

Пример отдельного класса (файл Geometry.java) содержащего метод для расчета площади круга с заданным радиусом

```
public class Geometry {
    static double calculateCircleArea(double r) {
        return Math.PI * Math.pow(r, 2);
    }
}
```

Поскольку метод статический, то точно так же как и для методов класса `java.lang.Math` метод `calculateCircleArea()` можно вызвать по имени класса `Geometry.calculateCircleArea(radius)`.

Итоговый код программы, выводящей на консоль результат расчета площади круга с использованием соответствующего метода утилитарного класса `Geometry` представлен в листинге 6.

Листинг 6

Итоговый код программы (файл DemoCircleArea.java) расчета площади круга и утилитарного класса (файл Geometry.java), содержащего метод для расчета площади круга с заданным радиусом

```
class DemoCircleArea {
    public static void main(String[] args) {
        double radius = 4;
        double area =
Geometry.calculateCircleArea(radius);
        System.out.println("Площадь круга: " + area);
    }
}

public class Geometry {
    public static double calculateCircleArea(double r)
{
        return Math.PI * Math.pow(r, 2);
    }
}
```

В результате получается средство обучения в виде задания на вычисление площади круга. На примере этого задания наглядно демонстрируется переход от императивного программирования, когда решение представлено в виде последовательности инструкций к выделению фрагмента кода в отдельный метод и последующим использованием утилитарного класса в качестве хранилища общедоступных методов.

Задание на вычисление площади круга позволяет обратиться к базовому классу `java.lang.Math` и его методам и значениям. На примере базового

класса `java.lang.Math` демонстрируется возможность использования концепции класса для хранения утилитарных методов.

Кроме задания на вычисление площади круга можно использовать задание расчета объема цилиндра из книги Герберта Шилдта [С. 76-77]. В обоих примерах в итоге имеется возможность обратиться к классу `java.lang.Math`. Конечно это не единственные примеры, которые можно использовать в качестве средства обращения к классу `java.lang.Math`. Можно подготовить и другие задания, главное, чтобы для решения была возможность обратиться к методам класса `java.lang.Math`.

Забегая вперед, на примере утилитарного класса `Geometry` (листинг 6) можно продолжить рассмотрение объектно-ориентированной парадигмы, например, объявить класс как `final` и добавить `private` конструктор, что, в конечном счете, запретит наследование данного класса и не позволит создавать экземпляры данного класса. В результате класс `Geometry` будет определен как утилитарный класс.

В заключение хочется отметить, что данный методический прием позволяет продолжить использование существующие учебные материалы при изучении объектно-ориентированных языков программирования, не требует переделки учебных программ и дает преподавателю средство обучения, а для учащихся наглядную демонстрацию в переходе от императивного стиля программирования к объектно-ориентированному программированию.

Список литературы:

1. Еремин Е.А. Об изучении основ объектно-ориентированного программирования в школьном курсе информатики // Информационные компьютерные технологии в образовании. Вестник ПГГПУ. 2016. Вып. 12. С. 5–20.
2. Старков С.Н. Справочник по математике для школьников. СПб.: Питер, 2012. С. 39.
3. Шилдт Г. Java: руководство для начинающих. СПб.: Диалектика, 2019. 816 с.
4. Class `Math` [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Math.html> (дата обращения 01.02.2023).

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Математика. Методика преподавания математики

<i>Власов Д. А.</i> Проектирование развития компетенций в области математики финансовых инструментов.....	8
<i>Ганцева Е. А., Каладзе В. А.</i> Прикладные модели сложных динамических систем как систем с дискретным временем	14
<i>Грань Т. Н., Осинина Э. С.</i> Лабораторная работа как способ формирования исследовательских умений при обучении математике в основной школе	19
<i>Деза Е. И.</i> Научная составляющая и методические возможности понятия «факториал».....	23
<i>Екимова К. А., Акиншиева И. В.</i> Применение STEAM технологий в факультативном курсе «Золотое сечение»	27
<i>Комили А. Ш.</i> К вопросу истории таджикской математики	32
<i>Лукашенко Н. С.</i> Педагогическая инициатива в контексте профессионального развития педагога.....	37
<i>Пинчук И. А., Артемова А. Г.</i> Совершенствование математического образования в рамках проекта «Математическая вертикаль»	42
<i>Пинчук И. А., Грицькова Л. С.</i> Прикладные задачи и их роль в профориентации обучающихся.....	47
<i>Пинчук И. А., Проданец А. В.</i> Методика применения технологии Agile на уроках обобщающего повторения по теме «Преобразование графиков функций»	52
<i>Пинчук И. А., Сергеева Д. А.</i> Использование математических комиксов для повышения познавательного интереса к математике	58
<i>Пинчук И. А., Таишнова В. А.</i> Формирование математической грамотности при изучении элементов теории вероятностей.	63
<i>Синчуков А. В.</i> Разработка и внедрение измерительных материалов по математическим дисциплинам для высшей экономической школы.....	67
<i>Торопова С. И.</i> О возможностях интеграции знаний по математике и биологии при изучении теории вероятностей в университете	72
<i>Хилук Е. А., Фоменко С. И.</i> Современные средства организации учебной деятельности школьников на уроках математики: интерактивные рабочие листы	79

Секция 2. Физика. Методика преподавания физики

<i>Абгарян М. В., Бишаев А. М., Рыков В. А.</i> Кинетическая модель для описания трехкомпонентной плазмы.....	86
<i>Акопян Н. Г.</i> Жидкокристаллические фазовые пластинки с улучшенными модуляционными характеристиками	92
<i>Андреев А. И., Кокин С. М., Пауткина А. В., Стоюхин С. Г.</i> О некоторых возможных путях активизации самостоятельной работы студентов	99
<i>Андреев В. В., Максименко Н. В., Дерюжкова О. М.</i> Визуализация колебательного движения связанных механических систем в среде Mathematica	104
<i>Асеев Е. М.</i> Первичный анализ акустической эмиссии от фазового перехода первого рода в системе «Сотовая матрица – композит»	110
<i>Аскерова В. И.</i> Переход от дискретной формы движения инородного атома к полевой форме в конденсированной среде	116
<i>Барбанова Н. Н., Зотов А. А., Емельянова Ю. А., Сизов М. Н., Рацевская С. М.</i> Измерение коэффициента диффузии поваренной соли в воде	122
<i>Буш А. Ф., Кузовкова В. А.</i> Педагогическая практика как один из факторов повышения профессиональных компетенций студентов – будущих учителей физики	129
<i>Васильева О. Ф., Зинган А. П.</i> Динамика туннелирования бозе-конденсированных атомов в четырехъямной ловушке.....	135
<i>Васильчикова Е. Н., Константинов М. С., Сизов М. Н.</i> Измерение оптической анизотропии кристаллов коноскопическим методом.....	139
<i>Величкин В. Е., Ковалева С. А.</i> Разработка учебного проекта по теме «Изучение закона всемирного тяготения»	145
<i>Величкин В. Е., Надаховская М. А.</i> Демонстрация молекулярного спектра воздуха	151
<i>Вековищев М. П., Зайцева С. Ю.</i> Компьютерная обработка данных при изучении теплового излучения в лабораторном практикуме по физике	155
<i>Емельянов В. А., Киселёв М. А.</i> Исследование диэлектрических свойств глицерина в микроволновом диапазоне.....	160
<i>Зинган А. П., Васильева О. Ф.</i> Исследование динамики связывания бозе-конденсированных атомов в трехатомные молекулы в условиях точного резонанса	164
<i>Иванова Е. В., Пауткина А. В.</i> Кейс-технологии при организации лабораторного практикума по физике в техническом вузе.	168
<i>Калиничева О.В.</i> Солнечные эффекты в вологодском Софийском соборе ..	175

Константинов М. С., Сизов М. Н. Методика проведения демонстрационного эксперимента «Электростатическая левитация» в курсе изучения физики средней школы	180
Кузнецов В. М., Кузнецов М. М., Кулешова Ю. Д., Парёнкина В. И. Асимптотика поступательной неравновесности в ударно-сжатой рэлеевской смеси газов	184
Пауткина А. В. Многофункциональная лаборатория для проведения курсов повышения квалификации	188
Ханчич О. А., Потешкин А. В. Исследование условий перехода в жидкокристаллическое состояние в растворах полимеров, используемых для производства средств защиты	195
Харыбина И. Н., Катков А. Ю. Определение реакций связей для сочлененной системы твердых тел	201
Холина С. А., Барабанова Н. Н., Емельянова Ю. А. Формирование предметных компетенций будущих учителей физики в системе высшего педагогического образования	206
Холина С. А., Онишин А. Р. Задачи физического практикума при изучении электростатики в курсе физики средней школы	211
Штрекерт О. Ю. Теория диэлектриков в курсе физики технических направлений подготовки	217

Секция 3. Информатика и ИТ. Методика преподавания информатики

Беляева Е. А., Мещеряков Р. Г., Мещерякова А. В. Применение образовательной робототехники для формирования универсальных учебных действий обучающихся во внеурочной деятельности по информатике.	222
Биловол Е. О. Профориентация через решение кейсов на хакатоне.	229
Бычкова Д. Д., Шутова О. А. Проблемы при обучении студентов средних профессиональных учебных заведений работе с Big Data	234
Бычкова А. А. Социальная инженерия как область изучения информационной безопасности будущими учителями информатики	237
Гусев И. Е. Инновационные компоненты современной образовательной среды.	242
Каладзе В. А., Ворсунов А. А. Поддержка специализированного стиля текста лингво-трансформером	244
Каладзе В. А., Косинов Е. Э. Нейросетевое распознавание и кластеризация музыкальных фрагментов	250
Кузицына Е. В. Из опыта работы по подготовке учащихся к ОГЭ по информатике	257

Молокова А. В. Научно-методическое сопровождение объединений педагогов: организация методического тренинга	265
Соболева М. А. Проверка студенческих работ в «Антиплагиат»: проблемы и их решение	270
Соколова А. Н., Шалагинова Н. В. Использование практико-ориентированных задач при обучении старшеклассников программированию на Python.	276
Харитонов П. И. Проблемы совершенствования ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов в аспекте творческого развития младших школьников	282
Царик С. В. Утилитарный класс и его методы как средство обучения в преподавании объектно-ориентированного языка программирования Java .	288