

## Интерактивные задания в обучении программированию как инструментарий учителя информатики

### **Маркелов В.К.**

Шуйский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный университет» (Шуйский филиал ФГБОУ ВО «ИвГУ»),  
г. Шуя, Ивановская область, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4361-8930>  
e-mail: v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru

### **Завьялова О.А.**

Шуйский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный университет» (Шуйский филиал ФГБОУ ВО «ИвГУ»),  
г. Шуя, Ивановская область, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9404-9347>  
e-mail: ooolga30@gmail.com

В работе рассматриваются особенности использования интерактивных заданий в курсе информатики основной и средней школы в рамках изучения темы «Программирование и алгоритмизация» на примере авторского комплекта интерактивных заданий «PyBook» для обучения программированию на языке Python. Данный комплект содержит как тестовые задания различных типов, так и практические задания на написание программы. Кроме того, в работе приводятся возможности использования интерактивных тренажеров, как одного из классов интерактивных заданий на примере интерактивного тренажера «Деление нацело и по остатку». При этом подробно рассматриваются возможности использования представленного тренажёра в тренировочном и тестовом режимах. Кроме того, в статье определяются дальнейшие направления исследований в области использования интерактивных заданий в рамках обучения программированию в курсе информатики основной и средней школы.

**Ключевые слова:** программирование, методика обучения программированию, Python, интерактивные задания, интерактивные тренажёры.

### **Для цитаты:**

Маркелов В.К., Завьялова О.А. Интерактивные задания в обучении программированию как инструментарий учителя информатики // Цифровая

гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2021. 387–399 с.

В современном обществе программирование является одним из важнейших инструментов деятельности большого числа людей, начиная от специалистов в сфере услуг и заканчивая специалистами в области информационных технологий [1]. При этом методика обучения программированию нуждается в постоянном обновлении и совершенствовании используемых методов, технологий и средств. Одним из таких направлений может быть использование интерактивных заданий. Основная особенность данных заданий состоит в том, что они направлены как на более широкое взаимодействие обучающегося с педагогом и/или программным средством, так и на развитие преобладающей роли обучающегося в процессе обучения.

При изучении темы «Программирование и алгоритмизация» в курсе информатики средней школы для обучения программированию могут использоваться как одиночные интерактивные задания, так и уже готовые разработки комплектов интерактивных заданий. Анализ учебной и методической литературы показывает, что в рамках преподавания данной темы чаще всего находят применение такие типы интерактивных тестовых заданий, как задания с одиночным и множественным выбором, задания на истину и ложь, а также задания с открытым ответом [1].

Наиболее оптимальным для учителя мы считаем использование комплекта разноуровневых интерактивных заданий различного типа. Примером такого комплекта, который можно использовать в качестве средства обучения программированию является комплект интерактивных заданий «PyBook». Программный продукт «PyBook» – это комплект интерактивных заданий по теме «Программирование и алгоритмизация», включающий 150 тестовых и 150 практических заданий по программированию на языке Python, объединенных в одной программной оболочке [5]. Комплект заданий «PyBook» включает в себя три раздела: «Глава 1. Введение в Python», «Глава 2. Массивы, строки, файлы», «Глава 3. Структуры данных».

Каждый из представленных разделов содержит задания для первичного закрепления материала по теме «Программирование и алгоритмизация» для учебников К.Ю. Полякова «Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). 10 класс» и «Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: в 2 частях». Лекционный материал комплекта заданий «PyBook» включает краткую

теоретическую информацию по 25 различным параграфам темы «Программирование и алгоритмизация» к учебникам К.Ю. Полякова для 10–11 классов теме. Он может применяться в качестве опорного конспекта как учителем при подготовке к уроку открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков так и обучающимся для успешного выполнения заданий комплекта.

Комплект заданий «PyBook» содержит как тестовые, так и практические задания. При этом в комплекте представлены тестовые задания пяти различных типов: «Задание с одиночным выбором», «Задание с множественным выбором», «Задание на истину/ложь», «Задание с открытым ответом», «Задание на соответствие».

Важно отметить, что задания этого комплекта могут быть использованы как на базовом, так и на углубленном уровне изучения программирования.

Особенностями комплекта являются: 1) наличие лекционного материала в форме конспекта для соответствующей темы по программированию; 2) сочетание разных типов тестовых и практических заданий; 3) реализация принципов формирующего оценивания за счет наличия содержательной автоматической обратной связи и возможности самопроверки; 4) генерация отчетов для учителя по работе ученика с комплектом заданий.

Тестовые задания комплекта «PyBook» можно применять при осуществлении фронтальной работы на интерактивной доске, когда обучающиеся выполняют задания по очереди (например, каждый из обучающихся класса выполняет по одному тестовому заданию из соответствующего параграфа комплекта) или по желанию. Кроме того, тестовые задания можно использовать при организации индивидуальной самостоятельной работы обучающихся, благодаря наличию комментариев к каждому из заданий, которые поясняют почему выбранный обучающимся ответ является правильным или неправильным.

В качестве примера рассмотрим тестовое задание ТЗ\_6 (задание с множественным выбором) параграфа «§3. Условия» (рис. 1). Данное задание способствует закреплению знаний обучающихся о знаках отношений в языке программирования Python. При этом в комментарии к ответу обучающийся может узнать, какие из представленных в задании ответы являются правильными, а какие неправильными и вспомнить обозначения знаков отношений в языке Python.

В комплекте интерактивных заданий «PyBook» также представлены и практические задания – задания на написание программы. Задача обучающихся в данных заданиях – написать программу на языке

программирования Python, используя специальное поле редактора. Необходимо отметить, что для проверки правильности кода обучающимся предлагаются определенные входные параметры. Результат работы программы ученик вводит в специальное поле результата и может самостоятельно понять, верно ли написана программа. Данные задания могут использоваться при организации индивидуальной работы с обучающимися. При этом, как уже отмечалось, обучающийся может проверить правильность работы написанной программы путём использования примеров входных и выходных данных, которые представлены в комментарии к программе [3].

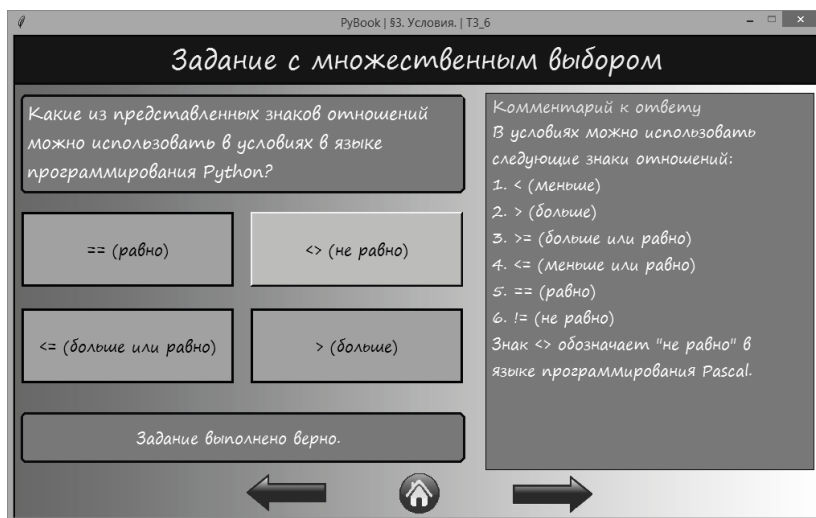


Рис. 1. Пример тестового задания комплекта.

В качестве примера рассмотрим практическое задание № 3.3 (задание на написание программы) параграфа «§3. Условия» (рис. 2). Данное задание способствует закреплению знаний учащихся об использовании полного условного оператора в языке программирования Python. После написания программы в поле редактора обучающийся нажимает на кнопку «Программа» и проверяет правильность написания программы, используя входные данные, указанные в условии задачи.

Полученные результаты работы программы записываются в специальное поле результата и затем обучающийся нажимает кнопку «Результат», чтобы проверить правильность выполнения практического задания (рис. 3).

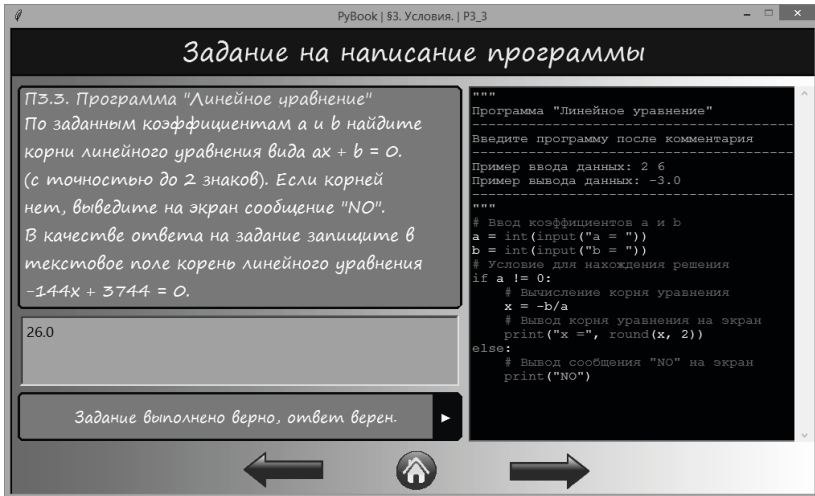


Рис. 2. Пример практического задания комплекта.

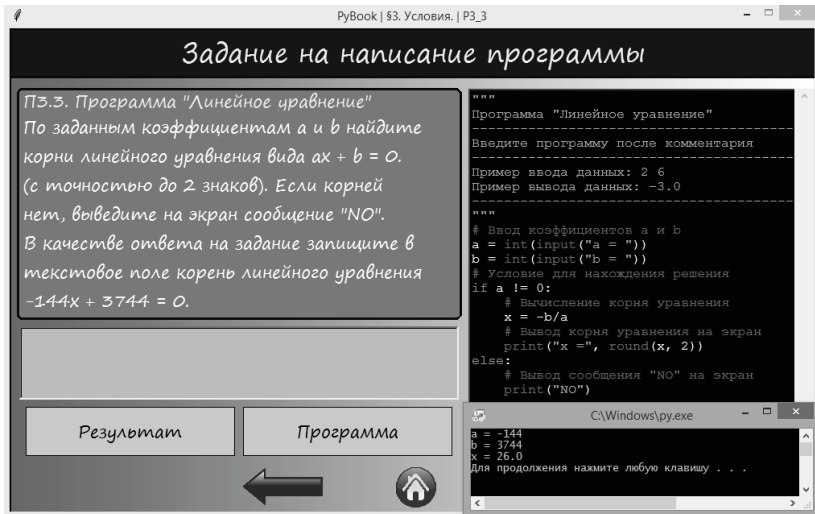


Рис. 3. Проверка правильности результата выполнения практического задания.

Для комплекта интерактивных заданий «PyBook» разработан сайт: <https://sites.google.com/view/pybook-task/main>, на котором

учитель может: 1) скачать комплект на свой компьютер; 2) познакомиться с методическими рекомендациями по его использованию; 3) скачать примеры конспектов готовых уроков.

Педагогическая апробация подтвердила, что использование комплекта интерактивных заданий «PyBook» способствует успешному овладению алгоритмическими конструкциями языка программирования Python, эффективному закреплению знаний учащихся по данной теме и положительно оценивается экспертным сообществом учителей информатики [4].

Кроме комплектов интерактивных заданий, в рамках обучения программированию также могут использоваться интерактивные тренажеры. Интерактивными тренажерами, в свою очередь, можно назвать класс интерактивных заданий, условия которых могут меняться случайным образом. Таким образом, данный тип заданий применяется для отработки обучающимися определенного класса задач. В качестве примера таких интерактивных тренажеров рассмотрим интерактивные тренажеры динамической интерактивной среды GeoGebra. GeoGebra – это бесплатная кроссплатформенная математическая среда, которая позволяет создавать динамические геометрические чертежи, имеет богатые возможности для работы с функциями, в частности, с её помощью можно выполнять построение графиков функций, а также осуществлять различные математические вычисления при помощи команд встроенного языка.

В рамках изучения раздела «Программирование и алгоритмизация» при прохождении темы «Вычисления» может применяться разработанный авторами интерактивный тренажер по информатике «Деление нацело и по остатку» [2]. Он доступен для скачивания по следующей ссылке: <https://sites.google.com/view/py-divmod/main>. Данный тренажер предназначен для закрепления знаний у обучающихся об особенностях выполнения операций «деление нацело» и «деление по остатку» в языке программирования Python.

Тренажёр может работать в двух режимах: тренировочном и тестовом. В рамках тренировочного режима обучающийся выполняет три интерактивных задания, исходные данные которых определяются случайно (рис. 4). При выполнении заданий, в качестве подсказки, обучающийся может использовать теоретические материалы тренажёра, нажав на кнопку «Теория».

В качестве примера рассмотрим интерактивное задание «Задача 2. Вычисления» (рис. 5). В данном задании обучающемуся необходимо определить результаты выполнения команд интерпретатором Python, содержащих операторы «деление нацело» и «деление по остатку». Специфической особенностью данного интерактивно-

го задания является необходимость работы с отрицательными числами. О том, как интерпретатор языка Python выполняет такие операции с отрицательными числами, обучающийся может подробно узнать на теоретической странице тренажера.

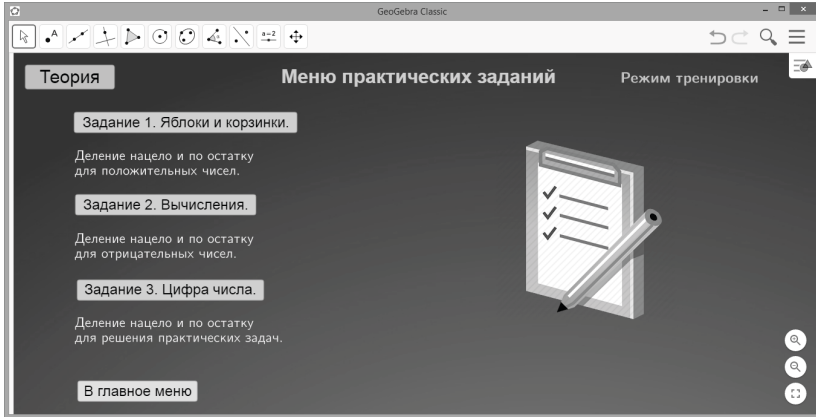


Рис. 4. Меню практических заданий в тренировочном режиме тренажера.

Чтобы выполнить задание, обучающийся должен записать ответ на задание в специальные поля и нажать на кнопку «Проверить результат» для проверки результата. Если задание было выполнено верно, обучающийся увидит сообщение «Задание выполнено верно», в противном случае – будет получено сообщение «Задание выполнено с ошибкой». Кроме того, зеленые галочки рядом со специальными полями сообщат, какие части заданий были выполнены верно, а красные галочки – в каких частях задания были допущены ошибки. При этом задание можно выполнять сколько угодно раз, а после того, как задание будет выполнено верно, обучающийся получит возможность либо выполнять такое же задание, но с другими исходными данными (кнопка «Новое задание»), либо перейти к следующему интерактивному заданию (кнопка «Другое задание»).

В тестовом режиме работы тренажера обучающийся выполняет те же самые интерактивные задания, однако при этом он не может использовать теоретические материалы тренажера, а задания можно выполнять только один раз. При этом за выполнение всех интерактивных заданий обучающемуся выставляется оценка в соответствии со следующими критериями:

- 5 баллов – оценка 5 («отлично»);
- 4 балла – оценка 4 («хорошо»);

- 3 балла – оценка 3 («удовлетворительно»);
- меньше 3 баллов – оценка 2 («неудовлетворительно»).

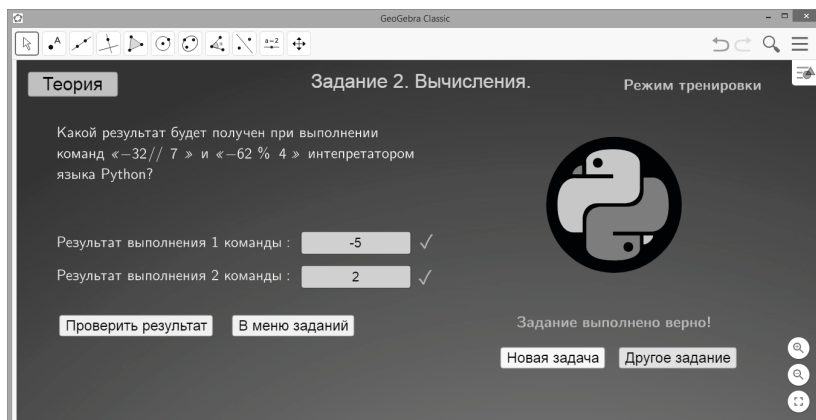


Рис. 5. Пример интерактивного задания тренажёра.

Также важно отметить, что за решение первых двух заданий обучающийся получает от 0 до 2 баллов, а за решение третьего задания – от 0 до 1 балла. При этом на странице результатов обучающийся имеет возможность посмотреть в каких заданиях были допущены ошибки, а какие задания были решены верно [2]. Такая возможность присутствует на странице результатов выполнения заданий (рис. 6).

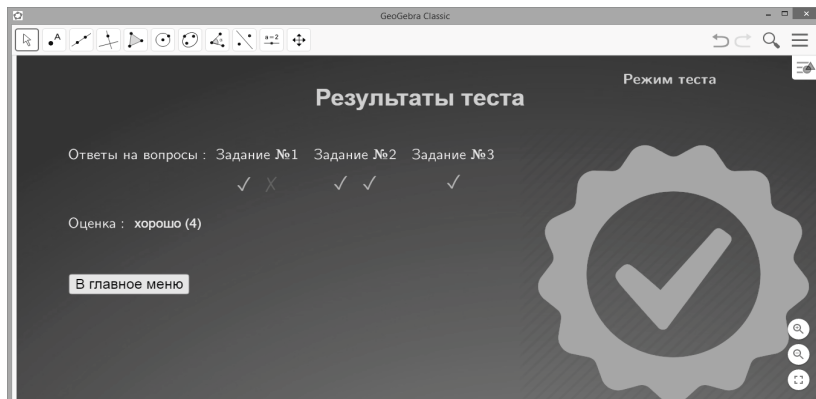


Рис. 6. Страница результатов выполнения интерактивных заданий тренажёра.

Таким образом, интерактивные задания могут пополнить инструментарий учителя информатики при обучении программиро-



ванию и использоваться как для организации фронтальной работы, так и для индивидуализации и дифференциации учебного процесса.

Направление дальнейших исследований заключается в разработке интерактивных заданий и интерактивных тренажеров в рамках совершенствования и корректирования методики обучения программированию на базе языка программирования Python, в частности, при изучении темы «Программирование и алгоритмизация» в курсе информатики средней школы.

### **Литература**

1. *Завьялова О.А., Маркелов В.К.* Методические подходы к преподаванию темы «Программирование и алгоритмизация» на базе языка программирования Python в курсе информатики средней школы. Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе: межвузовский сборник научно-методических трудов. Вологда: ВоГУ, 2021. Выпуск 4. С. 164–169.
2. *Маркелов В.К.* Использование интерактивных тренажеров динамической среды GeoGebra при изучении языка Python в курсе информатики средней школы. Сохранение и развитие культурного и образовательного потенциала Ивановской области: Сборник трудов студенческой научной конференции. Шуя: Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2021.
3. *Маркелов В.К.* Методика преподавания темы «Программирование и алгоритмизация» в средней школе на базе комплекта интерактивных заданий: Выпускная квалификационная работа. 2021. 104 с. URL: <https://rucont.ru/efd/759376> (дата обращения: 12.09.2021).
4. *Маркелов В.К.* Опыт использования комплекта интерактивных заданий «PyBook» в обучении программированию. Сохранение и развитие культурного и образовательного потенциала Ивановской области: Сборник трудов студенческой научной конференции. Шуя: Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2021.
5. *Маркелов В.К., Завьялова О.А.* Программно-методический интерактивный комплекс «PyBook» как средство обучения языку программирования Python в школьном курсе информатики. Преподавание информационных технологий в Российской Федерации – 2021. URL: <https://it-education.ru/conf2021/thesis/4651/> (дата обращения: 12.09.2021).

### **Информация об авторах**

*Маркелов Валерий Константинович*, студент-магистрант Шуйского филиала ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (профиль «Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога»), Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Шуйский филиал ФГБОУ ВО «ИвГУ»), г. Шуя, Ивановская область,

Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4361-8930>,  
e-mail: v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru

*Завьялова Ольга Алексеевна*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», (Шуйский филиал ФГБОУ ВО «ИвГУ»), г. Шуя, Ивановская область, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9404-9347>, e-mail: oolga30@gmail.com

# Interactive tasks in teaching programming as a toolkit for a computer science teacher

**Valery K. Markelov**

Shuya Branch of Ivanovo State University

Shuya, Ivanovo Oblast, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4361-8930>

e-mail: [v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru](mailto:v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru)

**Olga A. Zavyalova**

Shuya Branch of Ivanovo State University

Shuya, Ivanovo Oblast, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9404-9347>

e-mail: [oolga30@gmail.com](mailto:oolga30@gmail.com)

The article discusses the features of the use of interactive tasks in the computer science course of primary and secondary schools in the framework of the study of the topic “Programming and Algorithmization” on the example of the author’s set of interactive tasks “PyBook” for teaching programming in the Python language. This kit contains both test assignments of various types and practical assignments for writing a program. In addition, the paper presents the possibilities of using interactive simulators as one of the classes of interactive tasks on the example of the interactive simulator “Division completely and by remainder”. At the same time, the possibilities of using the presented simulator in training and test modes are considered in detail. In addition, the article identifies further areas of research in the use of interactive tasks in the framework of teaching programming in the computer science course of primary and secondary schools.

**Keywords:** programming, programming teaching methodology, Python, interactive tasks, interactive simulators.

## For citation:

Markelov V.K., Zavyalova O.A. Interactive tasks in teaching programming as a toolkit for a computer science teacher // Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): Collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2021. 387–399 p.

## References

1. Zavyalova O.A., Markelov V.K. Metodicheskie podkhody k prepodavaniiyu temy «Programmirovaniye i algoritmizatsiya» na baze yazyka programmirovaniya Python v kurse informatiki srednei shkoly [Methodological approaches to teaching the topic “Programming

- and Algorithmization” based on the Python programming language in a high school computer science course]. *Sovremennye problemy i perspektivy obucheniya matematike, fizike, informatike v shkole i vuze: mezhvuzovskii sbornik nauchno-metodicheskikh trudov* [Modern problems and prospects of teaching mathematics, physics, computer science at school and university: interuniversity collection of scientific and methodological works]. Vologda: VSU, 2021, vol. 4, pp. 164–169. (In Russ.).
2. Markelov V.K. Ispol'zovanie interaktivnykh trenazherov dinamicheskoi sredy GeoGebra pri izuchenii yazyka Python v kurse informatiki srednei shkoly [Using Interactive GeoGebra Dynamic Environment Simulators to Learn Python in High School Computer Science]. *Sokhraneniye i razvitiye kul'turnogo i obrazovatel'nogo potentsiala Ivanovskoi oblasti: Sbornik trudov studencheskoi nauchnoi konferentsii* [Preservation and development of the cultural and educational potential of the Ivanovo region: Proceedings of the student scientific conference]. Shuya: Izdatel'stvo Shuiskogo filiala IvGU, 2021. (In Russ.).
  3. Markelov V.K. Metodika prepodavaniya temy «Programmirovaniye i algoritimizatsiya» v srednei shkole na baze kompleksa interaktivnykh zadaniy: Vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota [Methods of teaching the topic “Programming and Algorithmization” in secondary school on the basis of a set of interactive tasks: Final qualification work.], 2021, 104 p. URL: <https://rucont.ru/efd/759376> (Accessed: 12.09.2021). (In Russ.).
  4. Markelov V.K. Opyt ispol'zovaniya kompleksa interaktivnykh zadaniy «PyBook» v obuchenii programmirovaniyu [Experience in using the set of interactive tasks “MyBook” in teaching programming]. *Sokhraneniye i razvitiye kul'turnogo i obrazovatel'nogo potentsiala Ivanovskoi oblasti: Sbornik trudov studencheskoi nauchnoi konferentsii* [Preservation and development of the cultural and educational potential of the Ivanovo region: Proceedings of the student scientific conference]. Shuya: Izdatel'stvo Shuiskogo filiala IvGU, 2021. (In Russ.).
  5. Markelov V.K. Programmnno-metodicheskii interaktivnyi kompleks «PyBook» kak sredstvo obucheniya yazyku programmirovaniya Python v shkol'nom kurse informatiki [The program-methodical interactive complex “PyBook” as a means of teaching the Python programming language in the school computer science course]. *Prepodavaniye informatsionnykh tekhnologii v Rossiiskoi Federatsii* [Teaching information technology in the Russian Federation]. 2021. URL: <https://it-education.ru/conf2021/thesis/4651/> (Accessed: 12.09.2021). (In Russ.).

### ***Information about the authors***

*Valery K. Markelov*, Student of the Shuya Branch of Ivanovo State University in the field of training 44.04.01 Pedagogical education (profile “Information technology in the professional activity of a teacher”), Shuya Branch of Ivano-

vo State University, Shuya, Ivanovo Oblast, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4361-8930>, e-mail: [v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru](mailto:v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru)

*Olga A. Zavyalova*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Informatics and Teaching Methods, Shuya Branch of Ivanovo State University, Shuya, Ivanovo Oblast, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9404-9347>, e-mail: [oolga30@gmail.com](mailto:oolga30@gmail.com)