

Подготовка к олимпиадам по информатике

Лаврёнов А.Н.

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка (УО БГПУ)
г. Минск, Республика Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-3621>
e-mail: a_n_lavrenov@tut.by

Маркина А.Н.

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка (УО БГПУ)
г. Минск, Республика Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-0977>
e-mail: alex.markina@gmail.com

В работе рассматриваются ряд вопросов подготовки к олимпиадам по информатике в рамках проектного метода на основе программируемых конструкторов. Выделены по версии авторов различные этапы такой реализации проектного метода в процедуре подготовки учащихся к олимпиадам по информатике и целевая направленность каждого из данных этапов. Проанализированы имеющиеся возможности создания системного подхода по развитию и поддержанию интереса к программированию в рамках особенностей организации учебного процесса уроков информатики, определяемых руководящими нормативными документами Республики Беларусь на текущий момент. Сформулированы требования к организации подготовки учащихся к олимпиадам по информатике, условия и опыт успешного погружения в олимпиадное программирование с учётом периодичности проведения олимпиад. Описаны возможности применения программируемых конструкторов для повышения наглядности использования алгоритмических структур при предметной реализации алгоритмов решения задач, основываясь на продуманной поэтапно имплементации определенной программы. Обсуждены отдельные аспекты определённой градации обучаемых по результатам тестирования для обоснования их индивидуальной образовательной траектории с помощью предложенного метода и возможные формы его использования для создания оптимальной команды участников олимпиады.

Ключевые слова: олимпиада по информатике, проектный метод, программируемый конструктор, градация, индивидуальная образовательная траектория, тестирование.

Для цитаты:

Лаврёнов А.Н., Маркина А.Н. Подготовка к олимпиадам по информатике // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2022): сб. статей III Всероссийской научно-практической конференции

с международным участием. 17–18 ноября 2022 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2022. 241–250 с.

Введение

Хотя почти во всех конституциях демократических государств провозглашается тезис о равноправии людей, но природа-мать думает об этом немного иначе. Она наделяет каждого человека своим индивидуальным набором характеристик, в силу чего говорить о равноправии как об одинаковом статусе в определённой области при неодинаковых или индивидуальных параметрах личности формально нельзя. Вспомним и отметим, что даже в первой части известного принципа коммунизма как будущего справедливого строя «Каждый по способностям, каждому – по потребностям» есть прямое признание неравенства людей по способностям [2]. Логичным следствием такого положения вещей является введение определенного порога или уровня, ниже которого фактически имеющееся неравенство не принимается во внимание. В связи с этим выводом не лишним будет вспомнить принцип социализма как низшей фазы коммунизма: «от каждого по его способности, каждому – по его труду» [5] и наличие сейчас в различных странах минимального размера заработной платы и/или потребительского бюджета, что позволяет государству этим поддерживать малообеспеченные слои общества. В данном выше примере за определение обсуждаемого порога в количественном отношении берётся такой экономический показатель как размер заработной платы и/или потребительского бюджета.

Другими словами, в настоящее время рыночное государство должно оптимальным образом как минимум расставить свои текущие кадры в соответствии с имеющимися у них неравными профессиональными навыками. Для выполнения такой своей функции оно обязано иметь базу данных обо всём своём населении в разрезе прошлого и текущего состояниях его компетенций посредством определенной организации своего делопроизводства. Благодаря такой информации можно будет выделять как множество людей, объединённых одной профессией, так и градуировать таких профессиональных работников по уровню их навыков, выделяя топовых как экспертов в данной области. Но это одна сторона медали проблемы – фиксирующая. В частности, в образовательной системе для учащихся можно констатировать такие их категории как неуспевающие и успевающие ученики с выделением двоечников и соответственно отличников. Для более детальной градации одарённых детей орга-

низуются определённая форма мероприятий в виде соревнований, олимпиад, конкурсов и т.д.

Вторая сторона медали проблемы состоит в противоположности первой – не фиксировать уровень профессиональных компетенций, а видоизменять их в лучшую сторону, развивая креативное их применение в изменяющихся и реальных условиях. В силу большого многообразия как это делать в различных областях народного хозяйства, то далее сузим наш горизонт рассмотрения проблемы до школьного, в рамках олимпиадного движения для информатики. Здесь нами неудовлетворенность в обучении программированию школьников формулируется как следствие отсутствия системного подхода по развитию и поддержания интереса к программированию. Фактически, уроки в рамках предмета «Информатика» обычно в школе сводятся к изучению определённых конструкций выбранного языка программирования и выполнению ряда заданий на эти конструкции.

Однако, это не позволяет за редким исключением применять программирование для реальных задач практики. Поэтому для учащихся, увлекающихся программированием, одним из инструментов своего дальнейшего развития в данном направлении есть участие в олимпиадах по информатике. Подготовка к этому требует очень внимательным образом отнестись к оптимальному использованию учебного ресурса в силу его малости в рамках учебного плана и программ предмета «Информатика» для изучения методов программирования.

Поэтому главную цель исследования в данной работе сформулируем следующим образом: создание методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике в рамках проектного метода на II ступени общего среднего образования. Для её достижения попытаемся обсудить и в определенной степени решить такие исследовательские вопросы:

- обобщение нашего опыта подготовки учащихся 7–9 классов к олимпиадам по информатике;
- теоретическое обоснование содержания методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике на базе программируемых конструкторов на II ступени общего среднего образования;
- определение педагогических условий, способствующие эффективному применению разработанной методики.

Методы

Чтобы решить поставленные задачи и достичь вышеуказанную цель, процедура исследования включала в себя следующие стан-

дартные теоретические и эмпирические методы соответственно: 1) теоретический/библиографический анализ научной литературы, периодических изданий и материалов сети Internet и 2) интервью, персональный опыт. Для сжатия безмерного океана фактологического материала к ограниченному объему данной публикации при его описании используется авторский подход к анализу обсуждаемой проблемы.

Существует насущная необходимость затронуть исторический аспект проблемы для наиболее полного раскрытия тематики нашей работы и кратко обозреть историю олимпиадного движения по информатике с текущей её реализацией в Республике Беларусь. В СССР первая олимпиада по информатике прошла только в 1988 году (с 13 по 20 апреля в Свердловске) в отличие от других естественнонаучных дисциплин. Позднее начало данного процесса было дополнительно затруднено еще поиском его нужного формата – методикой проведения и содержанием олимпиад по информатике. Так, на текущий момент в Республике Беларусь проводятся четыре этапа олимпиады, а задания едины по времени выполнения, условиям для учащихся разных возрастных категорий (VI – XI классы) и направлены на правильное решение ряда алгоритмических задач с их эффективным программированием. Особо подчеркнем факт использования художественной формулировки олимпиадных задач, которая заключается в коротком пересказе определенного сюжетного конфликта со своими вымышленными героями.

Следующим аспектом обсуждаемой проблемы являются особенности организации учебного процесса уроков информатики, определяемые руководящими нормативными документами Республики Беларусь [1]. Согласно им число учебных часов, которые отводятся по учебным программам на изучение тем, направленных на освоение навыка программирования в VII – IX классах невелико на базовом уровне: в VII классе (тема «Основные алгоритмические конструкции») – 12 часов, в VIII классе (тема «Основы алгоритмизации и программирования») – 12 часов, в IX классе (тема «Алгоритмы обработки строковых величин») – 8 часов. Повышенный уровень изучения учебного предмета «Информатика» возможен только в VIII и IX классах в объеме не более 2 дополнительных учебных часов в неделю. Также напомним, что с пропедевтической целью рекомендуется в V классе проводить факультативные занятия, используя учебную программу «Введение в информатику».

Таким образом, все вышеупомянутые условия накладывают определенные требования к организации подготовки учащихся к олимпиа-

адам по информатике – необходимо при ограниченных временных ресурсах достичь эффективного результата. По мнению авторов, первое, с чего начинается подготовка к участию в олимпиадном движении – это привитие интереса учащимся к этой сфере деятельности. Важно не только наполнить чашу знаний, важно зажечь факел! Исходя из персонального опыта, лучший возраст учащихся для погружения в олимпиадное программирование – VI-VII класс. Активное задействование межпредметных связей (в частности, между математикой, логикой, алгоритмикой) способствует хорошей подготовке учащихся, позволяя им творчески подходить к решению стандартных задач, а также учит видеть постановку задачи и строить алгоритмы решения при витиеватой, запутанной формулировке задачи.

Наиболее полно такие требования находят свое воплощение в проектном подходе [3]. Последний учит поэтапному достижению поставленной цели через решения промежуточных задач. Другими словами, для выбранной проблемы необходимо построить математическую модель, придумать алгоритм решения задачи и затем реализовать этот алгоритм на языке программирования. Факел интереса учащихся становится особо мощным при наглядном и предметном воплощении своих абстрактных построений. Этому, как показывает практика и персональный опыт, очень способствует применение программируемых конструкторов. Последние, в принципе, можно считать успешной предметной реализацией проектного метода, основываясь на продуманной поэтапно имплементации определенной программы. В настоящее время классификация этапов в проектном методе не является устоявшейся, а предложенная и описанная авторами выше кратко этапность реализации проектного метода им не противоречит и только дополняется ещё одним в силу возможного базирования на программируемых конструкторах – этапом предметной реализацией на них определенной программы алгоритма решения исходной задачи. Отметим, что целевая направленность каждого этапа легко компилируется из его названия.

Хотя календарно-тематическое планирование строится на требованиях учебной программы выбранных факультативных занятий, но персональный опыт проведения подготовки учащихся к олимпиадам по информатике советует учитывать периодичность подготовки к различным этапам республиканской олимпиады по программированию. Обычный состав группы учащихся на факультативных занятиях от 6 до 10 учащихся при интенсивной подготовке, например, к третьему и заключительному этапу олимпиады, целесообразно уменьшать до 3–4 человек, т.е. дробить на «микрोगруппы».

Факультативное занятие проходит следующим образом по авторской методике: называется тема занятия, перечисляются задачи на заданную тему и совместно с учащимися выбирается одна из наиболее популярных или наиболее интересных задач. Устно совместно с ребятами обсуждается алгоритм её решения. Ребята пишут программу, преподаватель оценивает реализацию решений, помогает искать ошибки, указывает на недочеты по эффективности (количество операций, использование памяти, время решения).

Следующим этапом в рамках проектного метода на основе программируемых конструкторов есть поиск в реальном мире применения алгоритма программы и далее ее предметная реализации на основе программируемых конструкторов. Специально подчеркнём, что в настоящее время фирмы-производители программируемых конструкторов предлагают их широкий выбор как по функционалу, так и по внешнему облику. Поэтому в данный момент одним из главных педагогических условий, способствующие эффективно-му применению предлагаемой методики, является необходимость определить заранее класс задач или алгоритмов, которые могут быть воплощены на имеющихся в наличии программируемых конструкторов.

В заключение, обсудим вопросы определённой градации обучаемых по результатам тестирования для обоснования их индивидуальной образовательной траектории в рамках проектного метода на основе программируемых конструкторов на II ступени общего среднего образования, включая её как определенную часть методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике.

Считается общепринятым фактом, что для повышения уровня знаний и компетенций обучаемого необходимо строить его образовательную траекторию в зависимости от индивидуальных достижений в обучении и/или усвоении учебного материала. Одной из широко распространённой формой такой обратной связи или контроля на уровне государства стало ЕГЭ или тестирование на более низком уровне (в различных дисциплинах, по различным тематикам). Более подробно о тематическом и итоговом тестировании с применением искусственного интеллекта обсуждено в [4]. Здесь нами хотелось бы заметить, что проектный метод позволяет дать интегральную характеристику как по усвоению межпредметных связей, так и по уровню навыков по их применению в задачах реальной практики определенной тематической направленности.

Сделаем небольшое отступление для подчёркивания актуальности такой точки зрения. Так, Финляндия, один из лидеров школь-

ного образования, в реализации своей масштабной образовательной реформы предполагала с 2020 года, что занятия у финских учащихся будут проходить по межпредметным «темам», включающим несколько наук, как конкретный ответ на животрепещущий вопрос каждого школьника – а зачем я все это учу? Например, в рамках темы «работа в кафе» ученики получают знания по математике, финскому и иностранному языкам, коммуникативные навыки.

Как и ранее в [4], набор таких интегральных оценок по множеству тематик позволит на выходе иметь два взаимосвязанных множества – множество неувоенных учащимися социальных тематик и множество конкретных учащихся, которые имеют проблемы по каждой тематической социализации. В применении к подготовке учащихся к олимпиадам по информатике, получаем определённое расслоение по навыкам среди кандидатов в команду.

Таким образом, вышесказанное позволит осуществить определённую градацию обучаемых по результатам тестирования для обоснования их индивидуальной образовательной траектории в рамках проектного метода на основе программируемых конструкторов.

Результаты

В работе рассматриваются вопросы методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике в рамках проектного метода на основе программируемых конструкторов на II ступени общего среднего образования. Процедура исследования включала в себя стандартные теоретический (теоретический/библиографический анализ научной литературы, периодических изданий и материалов сети Internet) и эмпирический (интервью, персональный опыт) методы. Обсуждён исторический аспект обсуждаемой проблемы с текущей её реализацией и особенностью организации учебного процесса уроков информатики в Республике Беларусь. Выделены по версии автора различные этапы реализации проектного метода на базе программируемых конструкторов в методике подготовки учащихся к олимпиадам по информатике и их целевая направленность. Дополнительно затронут вопрос определённой градации обучаемых по результатам тестирования для обоснования их индивидуальной образовательной траектории с помощью предложенного метода и возможные формы его использования как часть обсуждаемой методики.

Проведение эксперимента для оценки эффективности предложенного в данной работе содержания методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике в рамках проектного метода на базе программируемых конструкторов на II ступени общего среднего

образования в сравнении с другими запланирован в следующем году. Его результаты будут представлены в следующей отдельной публикации.

Литература

1. Инструктивно-методическое письмо министерства образования Республики Беларусь «Об организации в 2021/2022 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2021-2022-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie-2021-2022/3780-instruktivno-metodicheskie-pis-ma.html> (дата обращения: 18.09.2022).
2. Коммунизм [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коммунизм> (дата обращения: 18.09.2022).
3. Конопелько А.А. Метод проектов в современном образовании [Электронный ресурс] // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. № Приложение 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-proektov-v-sovremennom-obrazovanii> (дата обращения: 18.09.2022).
4. Лаврёнов А.Н. Разноуровневый искусственный интеллект // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. | Digital Humanities and Technology in Education (ДНТЕ 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ. С. 381–386.
5. Социализм [Электронный ресурс]. // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Социализм> (дата обращения: 18.09.2022).

Информация об авторах

Лаврёнов Александр Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка (УО БГПУ), г. Минск, Республика Беларусь, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-3621>, e-mail: a_n_lavrenov@tut.by

Маркина Александра Николаевна, магистрант кафедры информатики и методики преподавания информатики, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка (УО БГПУ), г. Минск, Республика Беларусь, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-0977>, e-mail: alex.markina@gmail.com

Preparation for Olympiads in Informatics

Alexandre N. Lavrenov

Belarussian State Pedagogical University
named after Maxim Tank, Minsk, Belarus
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-3621>
e-mail: a_n_lavrenov@tut.by

Alexandra N. Markina

Belarussian State Pedagogical University
named after Maxim Tank, Minsk, Belarus
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-0977>
e-mail: alex.markina@gmail.com

The paper deals with a number of issues of preparation for Olympiads in Informatics within the framework of the project method based on programmable constructors. According to the authors, various stages of such an implementation of the project method in the procedure for preparing students for Olympiads in Informatics and the target orientation of each of these stages are highlighted. The available opportunities for creating a systematic approach to develop and maintain interest in programming within the framework of the peculiarities of organizing the educational process of informatics lessons, determined by the current governing regulatory documents of the Republic of Belarus, are analyzed. The requirements for organizing the preparation of students for Olympiads in Informatics, the conditions and experience of successful immersion in Olympiad programming, taking into account the frequency of Olympiads, are formulated. The possibilities of using programmable constructors to increase the visibility of the use of algorithmic structures in the substantive implementation of algorithms for solving problems are described, based on a well-thought-out, step-by-step implementation of a certain program. Some aspects of a certain gradation of students based on test results to justify their individual educational trajectory using the proposed method and possible forms of its use to create an optimal team of participants in the Olympiad are discussed.

Keywords: Olympiad in Informatics, project method, programmable constructor, graduation, individual educational trajectory, testing.

For citation:

Lavrenov A.N., Markina A.N. Preparation for Olympiads in Informatics // *Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2022): Collection of Articles of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 17–18, 2022 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2022. 241–250 p. (In Russ., abstr. in Engl.).*

References

1. Instruktivno-metodicheskoe pis'mo ministerstva obrazovaniya Respubliki Belarus' «Ob organizatsii v 2021/2022 uchebnom godu obrazovatel'nogo protsessa pri izuchenii uchebnykh predmetov i provedenii fakul'tativnykh zanyatii pri realizatsii obrazovatel'nykh programm obshchego srednego obrazovaniya» [Elektronnyi resurs] [Instructional-methodical letter of the Ministry of Education of the Republic of Belarus “On the organization in the 2021/2022 academic year of the educational process in the study of academic subjects and conducting extracurricular activities in the implementation of educational programs of general secondary education”]. URL: <https://www.adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2021-2022-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie-2021-2022/3780-instruktivno-metodicheskie-pis-ma.html> (Accessed: 18.09.2022). (In Russ.).
2. Kommunizm [Elektronnyi resurs] [Communism] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коммунизм> (Accessed: 18.09.2022). (In Russ.).
3. Konopel'ko A.A. Metod proektov v sovremennom obrazovanii [Method of projects in modern education]. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl' = Historical and socio-educational thought*, 2015, no. Prilozhenie 1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-proektov-v-sovremennom-obrazovanii> (Accessed 18.09.2022) (In Russ., abstr. in Engl.).
4. Lavrenov A.N. Raznourovnevyy iskusstvennyy intellekt [Multilevel artificial intelligence]. Tsifrovaya gumanitaristika i tekhnologii v obrazovanii (DHTE 2021): sb. statei II-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. 11–12 noyabrya 2021 g. = 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. In V.V. Rubtsova, M.G. Sorokovoi, N.P. Radchik-ovoi (ed.), Moscow: FGBOU VO MGPPU Publ., pp. 381–386. (In Russ., Abstr. in Engl.).
5. Sotsializm [Elektronnyi resurs] [Socialism] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Социализм> (Accessed: 18.09.2022). (In Russ.).

Information about the authors

Alexandre N. Lavrenov, PhD in Physics, Associate Professor, Chair of Information Technologies in Education, Belarussian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-3621>, e-mail: a_n_lavrenov@tut.by

Alexandra N. Markina, magistrant of Chair of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Belarussian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-0977>, e-mail: alex.markina@gmail.com