

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ЮНИОР» С ПОЗИЦИИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ УЧЕНЫХ

Глаголева М.А.¹, Ананьева Е.А.¹

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ), Москва e-mail: mag905@yandex.ru, eaananyeva@mephi.ru

Представлен анализ результатов Всероссийского конкурса научных работ школьников «Юниор» с позиции подготовки будущего поколения ученых РФ, формирования творческого потенциала с целью постановки и решения исследовательских задач. Конкурс представляет собой интеллектуальное соревнование школьников, включающее олимпиаду по профилю и защиту результатов проекта, выполненного по направлениям «Инженерные науки» и «Естественные науки». Выявлена корреляция между успехами в предметной олимпиаде, самостоятельностью и собственным вкладом участников в выполнение проекта, глубиной понимания полученных результатов, умением их интерпретировать. Отмечено, что творческий потенциал участника оценить объективно по результатам конкурса не всегда возможно. Результаты зависят от вклада руководителя, оснащения лабораторий современным аналитическим оборудованием. Это подтверждено высоким уровнем проектов, разработанных при сотрудничестве с научно-исследовательскими лабораториями академических институтов и вузов и выполненных под руководством ведущих ученых. Такие работы имеют ярко выраженную практическую, научную или учебную значимость, поэтому их исполнители занимают призовые места на конкурсах Intel ISEF. Установлено, что результаты участников, показанные при решении задач олимпиады, значительно ниже результатов защиты проектов, что, на наш взгляд, является следствием формализации обучения, направленного на запоминание закономерностей, знание которых облегчает сдачу ЕГЭ, сокращения количества часов, отводимых на естественно-научные дисциплины, и прогрессирующей тенденции к узкой специализации школ и классов. Отмечено, что в целом привлечение школьников к проектной деятельности действительно позволяет развивать способности к самостоятельному обучению, творческой деятельности, а также развивает нестандартное мышление, хотя раскрывает их далеко не в полной мере. Ключевые слова: олимпиада, всероссийский конкурс «Юниор», конкурс Intel ISEF, проектная деятельность школьников, специализация школьного образования.

ALL-RUSSIAN COMPETITION "JUNIOR" FROM THE PERSPECTIVE OF TRAINING THE FUTURE GENERATION OF SCIENTISTS

Glagoleva M.A.¹, Ananeva E.A.¹

¹National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute) (MEPhI), Moscow, e-mail mag905@yandex.ru, eaananyeva@mephi.ru

The article presents an analysis of the results of the All-Russian competition of scientific works of schoolchildren "Junior" from the point of view of training the future generation of scientists of the Russian Federation, the formation of creative potential for setting and solving research problems. The competition is an intellectual contest of schoolchildren, including an Olympiad in the profile and the defense of the results of the project carried out in the areas of "Engineering Sciences" and "Natural Sciences". The correlation between the success in the subject Olympiad, the independence and the participants' own contribution to the project implementation, the depth of understanding of the results obtained, and the ability to interpret them is revealed. It is noted that it is not always possible to evaluate the creative potential of the participant objectively based on the results of the competition. The results depend on the contribution of the manager, the equipment of laboratories with modern analytical equipment. This is confirmed by the high level of projects developed in cooperation with research laboratories of academic institutes and universities and carried out under the guidance of leading scientists. Such works have a pronounced practical scientific or educational significance, so their performers take prizes at Intel ISEF competitions. It is established that the results of the participants shown in solving the Olympiad tests are significantly lower than the results of the project defense, which, in our opinion, is the result of the formalization of training aimed at memorizing patterns, the knowledge of which facilitates the passing of the Unified State Exam, the reduction in the number of hours allocated to natural science disciplines, and the progressive trend towards narrow specialization of schools and classes. It is noted that, in general, the involvement of schoolchildren in project activities really allows them to develop their abilities for independent learning, creative activity, and also develops non-standard thinking, although it does not fully reveal them.

Keywords: olympiad, All-Russian Junior competition, Intel ISEF competition, project activity of schoolchildren, specialization of school education.

Перед педагогикой всегда стояли такие задачи, как воспитание, обучение и развитие человека, но конкретное наполнение и способы реализации каждой из этих задач варьировались в зависимости как от общественного сознания, так и от достигнутого уровня развития науки и технологии. Последнее и определяло, какие методы обучения и какой уровень специализации обучения являются наиболее действенными. Так, если в Древнем мире сформировались только зачатки наук, и все они были объединены в рамках философии, то в XVI-XVII веках в качестве самостоятельных областей знания выделились, например, такие науки, как механика, астрономия, физика, химия. Накопленный уровень знаний делал недостаточным для обеспечения дальнейшего прогресса науки знакомство только с картиной мира в целом и требовал специализации обучения в зависимости от выбора конкретной области знания. Но то, что тенденция к специализации обучения имеет объективные причины, не отменяет отрицательных последствий, вызванных чрезмерным и ничем не сбалансированным увлечением ею. Отмечая это обстоятельство, Д.И. Писарев в статье «Наша университетская наука» (1863) делал следующий вывод: «Идя по этому пути, можно дойти до образования кирасирского, отличающегося от гусарского и уланского, до образования, свойственного чиновнику казенной палаты и совершенно непохожего на образование сенатского или почтамтского чиновника... мы даже не заметим того, как общее образование совершенно уничтожилось и превратилось в миф, потому что сотни различных образований растащили его по кусочку... а так как только образованные люди составляют и поддерживают благоустроенное гражданское общество, то и общества не будет» [1].

В настоящее время потребность в сбалансированном подходе к методикам образования только усиливается, что связано с качественно новым более высоким уровнем специализации, продиктованным современным уровнем развития науки и технологии, и с высокими темпами их развития. При этом первое создает спрос на узких специалистов, знающих «все ни о чем», а второе приводит к невозможности исключения того обстоятельства, что уже на протяжении жизни одного человека узкоспециальные знания, приобретение которых требовало значительных затрат труда, станут невостребованными. Так, согласно [2], по прогнозам экспертов, 65% детей, которые пошли в 1 класс в 2020 году, будут работать на позициях, которых еще не существует; более 350 профессий, которые будут востребованы на рынке труда в ближайшие 10-15 лет, можно увидеть в Атласе новых профессий. Но исчезновение некоторых специальностей и появление новых означает необходимость переобучения в процессе профессиональной деятельности, причем самостоятельного. А общеизвестно, что

самостоятельно овладеть знаниями значительно труднее, чем в стенах учебного заведения, которое не только предоставляет программу обучения, литературу, возможность общения с преподавателями, но и обеспечивает такую значимую мотивацию к учебе, как контроль за усвоением знаний в определенные сроки.

Еще в XX веке в качестве способа развития активного самостоятельного мышления учащихся был предложен и развит метод проектного обучения, при котором учащиеся индивидуально занимаются какой-либо поставленной проблемой [3]. При этом если еще 50 лет назад самостоятельная работа сводилась в основном к написанию рефератов на заданную преподавателем тему, что в ряде случаев дополнялось обсуждением темы реферата с привлечением оппонентов из числа других учащихся, то начиная с конца века особое внимание стало уделяться именно исследовательской деятельности.

Цель исследования: оценка роли конкурса «Юниор» в развитии способности учащихся к самостоятельному обучению, творческой деятельности, нестандартному мышлению.

Материалы и методы исследования. Всероссийский конкурс «Юниор» для школьников 9-11 классов проводится с 1998 года в Московском инженерно-физическом институте при участии Государственной корпорации «Росатом», Министерства образования и науки Российской Федерации, Департамента образования г. Москвы и является отборочным к конкурсу Intel ISEF (International Science and Engineering Fair). Генеральным спонсором является компания INTEL. Следует отметить, что участие победителей «Юниора» в конкурсе Intel ISEF является успешным и за историю «Юниора» отмечено 85 наградами.

Конкурс «Юниор» проводится по основным направлениям «Инженерные науки» и «Естественные науки» в рамках пяти секций: математика, физика и астрономия, информатика, биология и экология, химия. Доля проектов, представленных по направлению «Химия», обычно составляет порядка 10-20%, что существенно меньше доли проектов по направлениям «Физика» и «Математика», которые, в отличие от химии, являются для МИФИ профилирующими. Тем не менее по уровню проектов химики не уступают физикам и математикам. Так, например, в конкурсах Intel ISEF за 2017 г. и за 2018 г. проекты по химии получили соответственно один и два приза 2-й степени.

Сам конкурс «Юниор» проходит следующим образом. На первом этапе члены жюри знакомятся с проектами участников, выбирая наиболее интересные из них. Авторы выбранных проектов допускаются к следующему этапу: решению задач. При этом как химикам, так и биологам предстоит решать задачи по обоим направлениям (всего 6 задач, три из которых по химии, три – по биологии). Максимальная оценка за решение задач составляет 50 баллов. Далее участники приглашаются на защиту своих проектов. Всего в 2020-2021 гг. на этапе защиты проекта по секции «Химия» было заслушано 17 докладов из 32 от участников,

изначально представивших свои работы на конкурс. Защита проекта также оценивалась в 50 баллов, причем оценка складывалась из таких показателей, как научная и учебная новизна (15 баллов), самостоятельность, собственный вклад, глубина понимания (20 баллов) и умение представить и защитить свои результаты (15 баллов).

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты конкурса «Юниор» по секции «Химия» за 2020-2021 гг. представлены на рисунке 1. Они показывают, что, как обычно, конкурсанты набирают значительно меньшее количество баллов за решение задач, чем за защиту проектов. Если оценка за проект у большинства участников составляет более 20 баллов, а наилучший результат соответствует 47 баллам, то оценки за задачи, наоборот, в большинстве случаев менее 20 баллов. Этот результат выглядит неожиданным, так как задачи составлены на основе базовой школьной программы по химии, хотя и не относятся к типовым, в то время как многие из представленных проектов выходят далеко за ее пределы. По нашему мнению, причинами огорчительных результатов олимпиады являются формализация обучения, направленного на запоминание закономерностей, знание которых облегчает сдачу ЕГЭ, сокращение количества часов, отводимых на естественно-научные дисциплины, и прогрессирующая тенденция к узкой специализации школ и классов.

Вместе с тем данные, приведенные на рисунке 1, показывают, что оценки, полученные при защите проектов, и оценки за решение задач коррелируют, причем участники, предложившие более успешные проекты, решали задачи лучше. Хотя есть и исключение: так, участник, получивший почти максимально возможную оценку за проект (47 баллов), продемонстрировал довольно посредственные успехи при решении задач (11 баллов). Однако в целом можно заключить, что привлечение учащихся к проектной деятельности все-таки способствует развитию у них умения применять полученные знания при решении задач повышенной сложности, хотя по тематике сами эти задачи и не пересекаются с темами проектов. Таким образом, одна из поставленных целей проектной деятельности, то есть умение применять имеющиеся знания, достигается, хотя далеко не в полной мере, а, следовательно, необходим дальнейший поиск способов решения этой проблемы.

Что касается задач, то анализируя ошибки в решениях, к сожалению, приходится сделать вывод, что даже успевающие по химии школьники, участвующие в олимпиадах, стремятся всего лишь использовать заученные алгоритмы. При незначительных изменениях условий стереотипной задачи решить ее большинство не может. В 2020-2021 гг. по химии участникам (11 класс, 37 человек) были предложены 3 задачи по следующим темам: химические свойства соединений азота, формальная кинетика (сложные реакции) и ЗДМ (равновесие). Наилучшие результаты участники продемонстрировали при решении задачи на знание химических свойств, а наихудшие – на знание формальной кинетики (таблица). Причем

если в первом случае максимальную оценку получили 2 участника, а число участников с оценкой 0 составило 37,8%, то во втором случае соответствующие значения равны 0 и 94,5%.

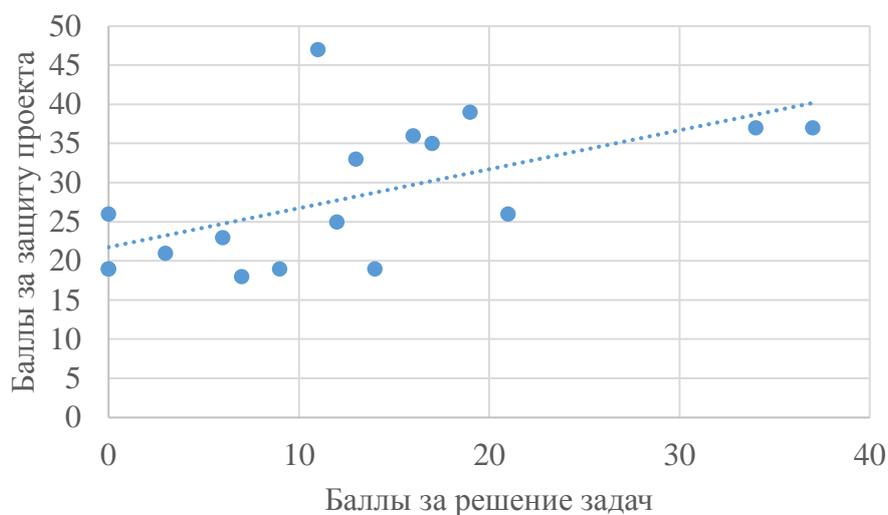


Рис. 1. Оценки участников конкурса «Юниор», полученные за решение задач и за защиту проектов. Секция «Химия», 2020-2021 гг.

Результаты решения задач по химии

Тема	Химические свойства	Формальная кинетика	Равновесие (ЗДМ)
Максимально возможная оценка	8	8	9
Наилучший результат	8	5	7
Наилучший результат в % от максимально возможной оценки	100	62,5	77,8
Средняя оценка	2,38	0,24	0,68
Средняя оценка в % от максимально возможной оценки	29,8	3,0	7,6
% участников, получивших максимальную оценку	5,4	0	0
% участников, получивших оценку 0	37,8	94,5	75,7

Не менее важной целью привлечения школьников к проектной деятельности является развитие способности к самостоятельному обучению и к выработке собственных решений. Анализ результатов участников конкурса показал, что умение решать нестандартные задачи не коррелирует со способностью к самостоятельной деятельности (критерий 2) (рис. 2), хотя последняя предсказуемо связана с умением представлять и защищать свои результаты (критерий 3).

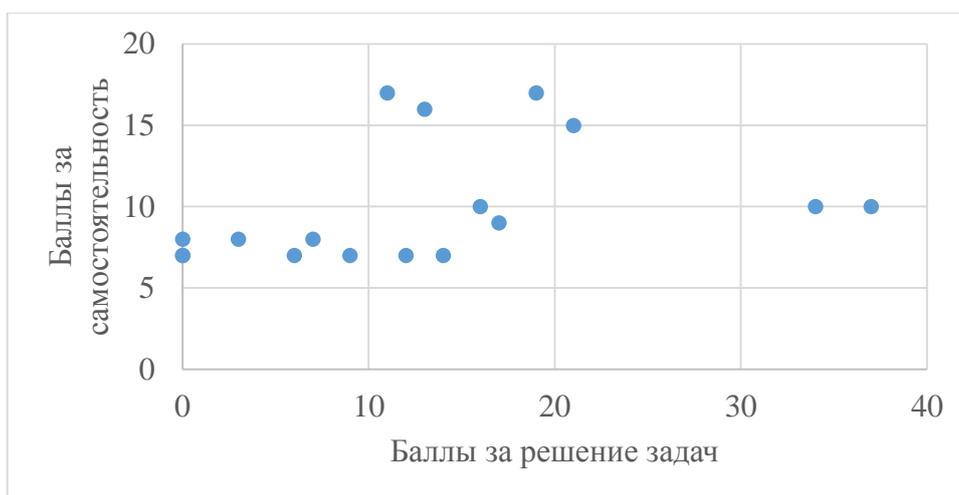


Рис. 2. Оценки, полученные участниками конкурса за решение задач и за самостоятельность, собственный вклад и глубину понимания

Отвечая на вопрос о личном вкладе в разработку проекта, большинство участников отводили себе роль исполнителя, то есть проводили эксперимент, но его идею и детали ее реализации предлагал руководитель. Вместе с тем как исполнители многие школьники продемонстрировали хороший уровень, например освоив сложную современную аппаратуру. Наш опыт факультативной работы также подтверждает, что обучающиеся легко осваивают современные приборы и проявляют интерес к работе с ними [4].

Вместе с тем отдельные участники действительно продемонстрировали самостоятельность и в выборе темы проекта, и в реализации поставленной цели, например предлагая свой метод синтеза, хотя и признавая, что собственное решение уступало предложенному руководителем. Следует также отметить, что критерий самостоятельности отражал не только собственный вклад, но и глубину понимания вопроса. Поэтому не удивительно, что единственный участник конкурса, который работал без руководителя, не получил максимальный балл по этому критерию.

Безусловно, следует учитывать, что качество разработанных проектов в значительной степени зависит от того, какими ресурсами располагали участники. По этому критерию все проекты можно разделить на две большие группы: первая – проекты, выполненные в рамках сотрудничества с научно-исследовательскими лабораториями академических институтов и вузов, вторая – выполненные в школьных лабораториях химии. Возможность использования ресурсов научно-исследовательских лабораторий (оборудование, имеющиеся наработки, консультации специалистов) ставит участников первой группы в привилегированное положение, что сказывается на достигнутых ими результатах. Так, например, по всем выбранным критериям участники из первой группы превосходят участников из второй примерно в 2 раза (рис. 3).

Учитывая неравные условия, в которых находятся конкурсанты, существующий формат конкурса, направленного на выявление наиболее одаренных школьников, нельзя признать безупречным. В этом смысле мы разделяем озабоченность, высказанную автором [5]. Возможно, полезным было бы дополнить конкурс рассмотрением выделенных в отдельную группу проектов, связанных с постановкой эффектных демонстрационных опытов, имеющих учебную новизну, тем более что школьники действительно проявляют удивительную изобретательность при их реализации, о чем можно судить по многочисленным роликам, выложенным в Интернете.

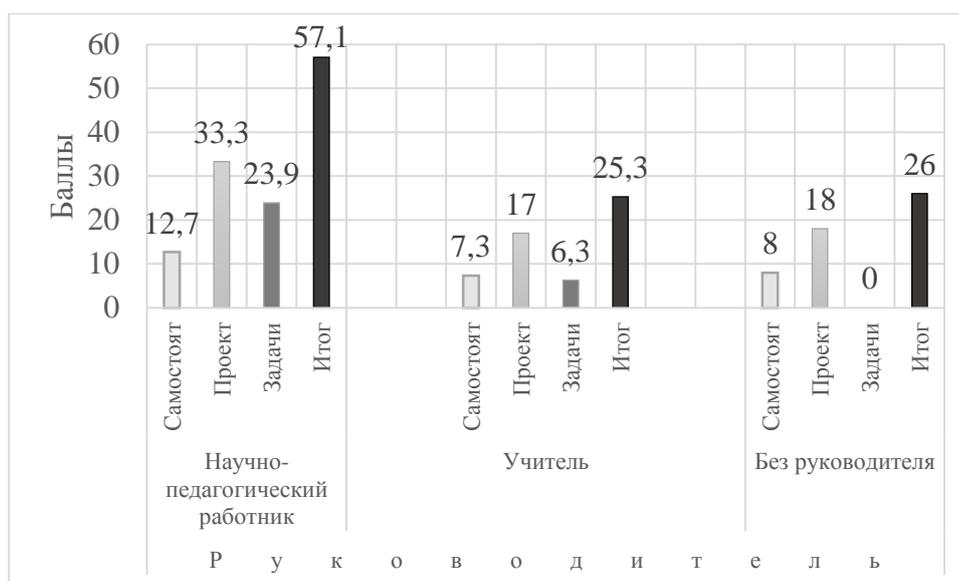


Рис. 3. Сравнительная характеристика достижений участников в зависимости от возможности сотрудничества с ведущими научно-исследовательскими лабораториями

Вместе с тем, на наш взгляд, было бы неправильным отказываться от практики разработки проектов под эгидой ведущих научно-исследовательских центров. Во-первых, потому, что такие проекты часто оказываются призерами международных конкурсов, что важно с точки зрения престижа страны, а, во-вторых, работа в таком формате еще на стадии средней школы повышает качество обучения. Это связано с тем, что учащиеся становятся причастными к деятельности ведущих научных школ, а значит они в более раннем возрасте выходят на высокий уровень квалификации, необходимый на современном этапе развития науки. И хотя по данным автора [6], в целом, вопреки расхожему мнению, нельзя выделить возрастную группу, которая характеризуется максимальной научной эффективностью, тот же автор все-таки указывал, что по крайней мере в такой области, как синтез, наибольшее количество открытий делается молодыми учеными. Здесь интересно заметить, что

традиционно наиболее высоко оцениваются те конкурсные проекты по химии, которые посвящены вопросам синтеза.

Выводы

1. Привлечение школьников к проектной деятельности действительно позволяет развивать способность к самостоятельному обучению, а также умение решать нестандартные задачи, хотя, к сожалению, не в полной мере.

2. Большое влияние руководителя на качество проекта не позволяет в полной мере оценить потенциал участника, что требует поиска дополнительных способов достижения такой цели. По нашему мнению, в этой связи было бы полезным привлечь участников, разрабатывающих эффективные демонстрационные опыты, имеющие учебную новизну, формирующие новый взгляд на междисциплинарные связи и способствующие повышению мотивации к обучению у широкого круга школьников.

3. Отмечен высокий уровень проектов, разработанных при сотрудничестве с научно-исследовательскими лабораториями ведущих академических институтов и вузов, поэтому привлечение школьников к такому сотрудничеству представляется эффективным для развития их творческого потенциала.

Список литературы

1. Писарев Д.И. Наша университетская наука. Соч. в 4 томах. М., 1956. Т. 2. С. 127.
2. Францкевич А., Рылова А. Прямая связь: проектная деятельность и успех современного школьника // Корпорация Российский учебник. Статьи по внеурочной деятельности. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosuchebnik.ru/material/proektnaya-deyatelnost-i-uspek-sovremennogo-shkolnika/> (дата обращения: 25.04.2021).
3. Лигай О.А. История возникновения проектной деятельности и метода проектов // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/662693> (дата обращения: 25.04.2021).
4. Глаголева М.А. Опыт использования ИСР-спектрометрии в лабораторном практикуме по химии для технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19324> (дата обращения: 25.04.2021).
5. Турчен Д.Н. Проектная деятельность как один из методических приемов формирования универсальных учебных действий // Наукоедение. 2013. Вып. 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/165PVN613.pdf> (дата обращения: 25.04.2021).
6. Холодов В.Н. Научное творчество и возраст исследователя // Природа. 2014. № 12. С. 55.