

# О ПРИНЦИПАХ, ПОДХОДАХ И КРИТЕРИЯХ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА УЧАЩИХСЯ (на примере секций Математика и Информатика)



## **Задворный Б.В.**

заместитель декана факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент,  
Председатель секции «Математика» Республиканского конкурса (конференции) работ исследовательского характера учащихся



## **Буславский А.А.**

старший преподаватель факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета,  
Председатель секции «Информатика» Республиканского конкурса (конференции) работ исследовательского характера учащихся

## **Введение**

Статья продолжает ряд работ авторов, посвященных исследовательской деятельности учащихся, системе мероприятий в этой области, роли научных руководителей и консультантов [1-5], при этом работы [1-4] можно непосредственно найти на сайте «ЮНИ-центра-XXI» БГУ [www.uni.bsu.by](http://www.uni.bsu.by) на странице «Журнал электронных публикаций» в разделе 2.

Настоящая статья касается сути и принципов работы членов жюри и организаторов различных конференций, научных семинаров и кружков для учащихся, причем эта суть и принципы будут представлены через описание (формулирование) наших подходов и критериев оценивания исследовательских работ учащихся и, как следствие, проведения исследовательской деятельности.

Под словами «*наши подходы ...*» мы имеем в виду подходы, принципы и критерии преподавателей университетов и научных работников, имеющих многолетний богатый опыт работы с детьми и учителями в описываемой области (сфере). Ибо, как мы надеемся, отталкиваясь и опираясь на эти «*подходы, принципы и критерии*», учителя, методисты и административные работники различных учреждений общего среднего образования смогут

увидеть (и понять) характер и смысл школьной научно-исследовательской деятельности с другой стороны – со стороны научных учреждений и учреждений высшего образования и таким образом, проникнут глубже в суть самой научной и творческой деятельности, и на этой основе мы найдем новые плодотворные пути взаимодействия в таком важном и современном деле, связанным с воспитанием и подготовкой наших будущих научных и педагогических работников.

Отметим, что авторы статьи много лет являются участниками и даже организаторами ряда мероприятий от научных семинаров и школ до республиканских и международных конкурсов и конференций.

## **I. Основные принципы и подходы, или «от принципов к обоснованию»**

Прежде чем говорить о критериях и некоторых общих особенностях оценивания работ учащихся сформулируем основные принципы, которые преследуют организаторы и преподаватели-ученые при проведении всего комплекса мероприятий в исследовательской деятельности учащихся. Среди наиболее важных необходимо выделить следующие:

➤ **(1) открытость и равноправность:** реализуются прежде всего посредством 1) открытости и ясности критериев оценивания, 2) открытого представления всех работ в виде докладов на заседаниях секций конференции, 3) возможности всем участникам – учащимся, учителям, руководителям, любым другим наблюдателям присутствовать на заседаниях секций, задавать вопросы учащимся (докладчикам), участвовать в дискуссиях и т.п.;

➤ **(2) полная независимость жюри:** 1) в составы жюри привлекаются прежде всего представители учреждений высшего образования и научных учреждений республики, имеющих опыт работы с учащимися, 2) члены жюри не должны быть руководителями или консультантами участников данного конкурса;

➤ **(3) компетентность жюри:** 1) привлечение в составы жюри лиц из различных научных учреждений и учреждений высшего образования, 2) включение в составы жюри ведущих специалистов из различных разделов соответствующей науки (см. далее примечание к пункту 5 Части II), 3) наличие в составах жюри лиц, активно работающих в системе дополнительного образования учащихся учреждений среднего образования, и понимающих специфические особенности работы с учащимися учреждений среднего образования;

➤ **(4) необходимость предварительного изучения, рецензирования и отбора всех поступивших в жюри Республиканского конкурса работ учащихся на момент объявленных сроков подачи заявок (независимо от результатов проведения районных или региональных конкурсов);** данный принцип основан:

- на «неравномерном и непредсказуемом» характере исследовательской (изобретательской, творческой) деятельности (*никто не может сказать заранее, когда*

*наступит озарение и произойдет «открытие» в той или иной области, когда придет идея для доказательства сложной теоремы или гипотезы, построения необычного эксперимента или модели и т.п.),*

- на понимании того, что в научной работе на этапе региональных, районных или областных конференций-конкурсов могут быть одни результаты и выводы, а на момент представления в жюри республиканского конкурса – другие, значительно более глубокие и сильные,

- на необходимости отклонения от участия в Республиканском конкурсе работ реферативного и обзорного характера, (см. порядок работы секций на сайте [www.uni.bsu.by](http://www.uni.bsu.by) на странице «Республиканская конференция (конкурс) учащихся»);

Примечание. В идеале мы стремимся с помощью рецензий дать совет по поводу представленных работ или шире – наладить обратную связь со всеми учащимися и их руководителями, это особенно важно для тех работ, которые не будут приглашены на очную часть Республиканского конкурса (конференции). Как получается на практике – судить участникам!

➤ **(5) учет в критериях уровня сложности работ, возможностей дальнейшего исследования, теоретического и прикладного значения, а также, наличия внутри и межпредметных связей (которые явно или неявно учитываются в критериях в зависимости от учебного предмета или научного направления),** что выражается не только в необходимости системного подхода к развитию творческих, изобретательских, исследовательских и других навыков, но и в понимании того, что:

(1) сама исследовательская (научно-исследовательская) деятельность является одной из самых *сложных и глубоких форм творческих деятельности*, результаты которой проявляются в результате долгосрочной методичной интеллектуальной работы, во многих случаях проходящей все этапы развития от наглядно-интуитивного исследования, через учебно-исследовательское и простое исследовательское, к новым научным и прикладным результатам;

(2) *республиканский конкурс (конференция) учащихся в Беларуси отличается очень высоким уровнем работ как по разнообразию, так и по сложности*, что, в частности, подтверждается постоянно высокими результатами белорусских участников на различных Международных конференциях и конкурсах;

➤ **(6) сочетание** в рамках работы каждой секции *как собственно научного обсуждения и сравнения работ* (выполнение задачи ранжирования работ и отбор лучших), *так и целей обучающего характера* (включающих демонстрацию примеров глубоких исследований, качественных докладов и реальных научных дискуссий, сравнение и анализ работ различного

уровня с учетом внутри- и межпредметных связей, рекомендации для дальнейших исследований, обсуждение типичных недостатков работ и презентаций и т.п.);

➤ **(7) непосредственная связь (пропедевтика и пролонгация)** а) исследовательской деятельности учащихся учреждений среднего образования, начиная с работ наглядно-интуитивного характера в младших классах до работ республиканского и международного уровня, с б) исследовательской и научно-исследовательской деятельностью студентов, аспирантов, научных работников (сравните с критериями оценивания студенческих научных работ [5]);

➤ **(8) многогранность научно-исследовательской, творческой деятельности и необходимых для ее проведения навыков** (*это не принцип* – это дополнительный пункт для оценки всего многообразия компетенций и навыков, формирующихся в процессе исследовательской деятельности, и, следовательно, сложности в оценивании такой деятельности). Названное многообразие можно описать через примерный, но далеко не полный перечень таких требований, навыков, компетенций:

- постановка и оригинальность исследовательского задания,
- изучение дополнительных научных, литературных, экспериментальных, социологических, архивных и др. материалов,
- «придумывание», проведение и анализ эксперимента или модели,
- последовательное и методичное проведение собственного исследования,
- умение обосновать свои результаты и критически сравнить их с другими результатами в данной области,
- оформление результатов в виде письменной работы и презентации,
- умение сделать доклад,
- умение грамотно, убедительно и этично вести дискуссию (как при защите своей работы, так и при оценке докладов других участников),
- соблюдение всех норм и правил этики и уважения в общении.

## **II. Форматы работы секций**

Рассмотрим кратко форматы работы секций республиканского конкурса работ исследовательского характера (конференции) учащихся – предметы естественнонаучного цикла (*для сравнения и использования*).

1. К участию в работе каждой секции допускаются работы, в основе которых лежит постановка и решение задач исследовательского, творческого, изобретательского характера из разных областей соответствующей науки (учебного предмета), заявленные для участия в работе секции республиканской конференции и прошедшие предварительный конкурсный отбор, организованный жюри соответствующей секции.

Примечание. Подробные условия подачи заявок, правила оформления работ и конкурсного отбора указаны в порядках работы секций (см. на сайте [www.uni.bsu.by](http://www.uni.bsu.by) страницу Республиканская конференция (конкурс) учащихся).

2. Формат работы секций Республиканского конкурса работ исследовательского характера (конференции) учащихся – выступление с докладом с использованием мультимедийной презентации, видеоматериалов, оборудования, необходимого для демонстрации опытов, и т.п.

3. Время выступления с докладом – до 10 мин., стандартное время обсуждения – до 5 мин.

Примечание. При необходимости время обсуждения может быть увеличено в пределах общего времени проведения соответствующего заседания секции.

4. Во время работы секции при заслушивании докладов помимо членов жюри могут присутствовать и с разрешения председательствующего на заседании задавать вопросы, а также участвовать в публичном обсуждении все участники секции, их руководители, зрители, а также эксперты по тематике доклада(ов). При представлении коллективного исследования вопросы задаются всем авторам работы, если они присутствуют на заседании, либо (в противном случае) докладчик должен четко охарактеризовать степень участия каждого автора проведенного исследования.

5. Количественный состав жюри секции – до семи человек, представляющих основные разделы (области) соответствующей науки (учебного предмета).

Примечание. Например, в секции «Информатика» члены жюри представляют следующие основные области информатики: программирование (C++, Python, Java и др.), теория алгоритмов (целочисленная арифметика, поиск и сортировки, комбинаторика, переборы, структуры данных, рекуррентные соотношения, теория графов, геометрия на плоскости и др.), офисные технологии, компьютерная графика и анимация, обработка звука, технологии компьютерных сетей и интернет, сайтостроение, программирование мобильных приложений, робототехника, машинное обучение, математика (теория чисел, теория игр и др.), педагогика и др.. При необходимости к участию в заседаниях секции «Информатика» и обсуждению докладов могут приглашаться эксперты в соответствующих областях информатики без выставления ими оценок за доклад(ы).

### **III. Общие критерии оценивания докладов и определение победителей**

1. Ниже приведены наши предложения к КРИТЕРИЯМ оценивания работ учащихся Республиканского конкурса работ исследовательского характера (конференции) учащихся (далее *Республиканский конкурс*). Краткая формулировка (название) критериев позволяет использовать их для любых секций, в том числе гуманитарного цикла (предварительное обсуждение с представителями ряда гуманитарных наук было проведено), главное в подобной

расшифровке критериев указать необходимые требования (см. ниже п. 2, а также подробнее раздел IV настоящей статьи).

Объединенный критерий	Название критерия ( <i>или что мы оцениваем</i> ) Оценка ...
<b>Научное содержание</b>	Постановка задачи (темы исследования, проекта)
	Наличие и анализ теоретических источников
	Уровень результатов
	Наличие и качество экспериментальных данных
	Степень обоснованности (оценивается не обоснованность, т.е. есть она или нет, а именно уровень – насколько обоснованы результаты)
	Степень владения материалом
	Практическая и теоретическая значимость
<b>Представление</b>	Оформление письменной работы
	Презентация (оценивается не оформление, а насколько она понятна и информативна, т.е. она может быть оформлена некрасиво с точки зрения дизайнерских качеств, но понятна и логична ...)
	Доклад
Дополнительно (по решению секции)	

## 2. Жюри каждой из секций

- дает подробную расшифровку каждого критерия (описание или комментарии) в соответствии со спецификой секции и особенностями применения этих критериев,
- определяет пределы оценок по каждому критерию и общую максимальную сумму (количество) баллов,
- при необходимости может ввести дополнительные критерии или исключить некоторые из указанных критериев (либо считать пределы оценок по таким критериям равными 0 (нулю)).

Все особенности секций (учебного предмета) в определении критериев и распределении баллов должны быть отражены в соответствующих протоколах жюри и обнародованы до начала работы секции (см. ниже примерный вид протокола жюри секции).

Примечание. Критерии конкурсного отбора для участия в Республиканском конкурсе (см. принцип (4): необходимость предварительного изучения, рецензирования и отбора в I разделе статьи) основаны на этих же критериях (по каждой секции) за исключением пунктов, связанных с непосредственным представлением работы.

3. После завершения обсуждения каждого доклада каждый член жюри выставляет оценку от 0 до максимального количества баллов в соответствии с указанными критериями (при необходимости в протоколе конкретизируются оценки членов жюри по отдельным критериям). При наличии в составе жюри более 5 человек наибольшая и наименьшая оценка из выставленных членами жюри отбрасываются. Оставшиеся оценки суммируются и при необходимости усредняются (по решению секции и по правилам вычисления среднего арифметического). Полученный результат (сумма или средняя оценка) считается оценкой, выставленной жюри за представленную работу.

4. Победители секции определяются по убыванию оценок, выставленных жюри за все доклады.

Организационный комитет по представлению жюри определяет количественный и поименный список обладателей дипломов I, II и III степени.

Жюри секции по своему решению может награждать участников секции похвальными отзывами и специальными призами.

#### **IV. Расшифровка критериев и пределы оценок** (на примере секции «Информатика»)

Объединенный критерий	Критерии	ПРИМЕРНЫЕ, более подробные комментарии к критериям ( <i>вообще говоря, зависят от конкретной секции</i> )	Пределы оценок	Сумма по объединенному критерию
<b>Научное содержание</b>	1. Постановка задачи (темы исследования, проекта)	Оригинальность, актуальность и степень новизны исследования, формирование технического задания, наличие аналогов, постановка цели и задач	5	<b>60</b>
	2. Наличие и анализ теоретических источников	Наличие, полнота и глубина анализа теоретических источников по теме исследования, сравнительный анализ аналогов и уточнение задания	5	
	3. Уровень результатов	Сложность, новизна и глубина результатов или выводов, их оригинальность и соответствие постановке задачи / Качество созданного продукта, эффективность, оптимизация, безопасность, эргономика, новизна, доступность, привлекательность, сложность кода	15	
	4. Наличие и	Наличие и обоснованность (разумность)	5	

	качество экспериментальных данных	наблюдений и экспериментов, математических, компьютерных и других моделей / Тестирование продукта, анализ тестовых данных, апробация		
	5. Степень обоснованности	Строгость и логичность доказательств, аргументированность выводов; качество анализа опытов и экспериментов, примеров и контрпримеров и т.п. / Обоснование выбора модели, технологий, материалов, инструментов, соответствие запросам целевой аудитории	10	
	6. Степень владения материалом	Корректность использования научной/профессиональной терминологии, уровень знаний и понимания материала, инструментов и технологий, степень самостоятельности при выполнении работы	10	
	7. Практическая и теоретическая значимость	Обоснование значимости, преимущества перед аналогами, совершенства продукта, перспективы развития	10	
<b>Представление работы</b>	8. Оформление письменной работы	Четкость структуры, логичность и лаконичность изложения, понятность формулировок, ссылки на источники, раскрытие ключевых особенностей реализации	10	<b>30</b>
	9. Презентация	Четкость структуры, логичность и лаконичность изложения, понятность формулировок, оформление, эффектная демонстрация примеров работы продукта	10	
	10. Доклад	Четкость структуры, логичность и лаконичность изложения, понятность формулировок, глубина и точность ответов на вопросы, умение вести дискуссию, эффектная демонстрация примеров работы продукта	10	
Дополнительно	11. Личное мнение члена жюри	Каждый член жюри может добавить некоторое количество баллов в оценку по какому-то (каким-то) из критериев	Не более 10	<b>До 10</b>
<b>ИТОГО максимальная сумма баллов:</b>				<b>100</b>

Дополнительные примечания к обоснованию некоторых критериев в секции ИНФОРМАТИКА (в других секциях возможны другие ситуации):

1. Можно обратить внимание на то, что в секции ИНФОРМАТИКА оценки, относящиеся к научному содержанию можно разделить на три главных – более общих критерия: **1)** постановка задачи (по сути он разделен на два критерия (№ 1 и № 2) в представленной выше таблице с максимальной суммой, равной 10 баллам), **2)** оценка результатов (критерии 3 и 7 с



максимальной суммой, равной 25 баллам), **3)** степень обоснованности и понимания (критерии 4, 5 и 6 с максимальной суммой в 25 баллов).

2. Работы по информатике можно разделить на два отдельных класса – **теоретическое исследование**, не связанное с созданием реального продукта, и **практическая реализация** некоторого продукта (иногда встречаются работы, сочетающие черты обоих классов). Так как работы разных классов сложно сравнивать между собой, то критерии для этих классов также различаются (в таблице варианты разделены наклонной чертой).

3. Критерии, связанные с оформлением и представлением работы направлены, *во-первых*, на мотивирование учащихся к необходимости приобретения навыков грамотного, логичного, ясного и, в то же время, лаконичного оформления работы и презентации (а руководителей к обучению детей этим навыкам), а *во-вторых*, они непосредственно связаны с критериями по научному содержанию (например, умение вести дискуссию и давать четкие и глубокие ответы говорит о понимании материала и достаточной самостоятельности при выполнении работы). Исследователь должен понимать и уметь объяснить любой термин или понятие, размещенные в докладе или презентации.

4. Дополнительный 11-й критерий в таблице предназначен для нестандартных ситуаций, связанных с отдельными докладами. Например, в секции ИНФОРМАТИКИ в зависимости от того, доклад ближе к теоретическому исследованию или практической реализации, ценность критериев может варьироваться (например, то, что теоретически эффективно, не всегда поддается практической реализации, а практическая реализация иногда игнорирует теоретическое исследование, тем не менее добиваясь впечатляющих результатов). В этом случае члены жюри имеют возможность своими дополнительными баллами увеличить оценку по одному из критериев.

## **V. Заключение, или часто задаваемые вопросы**

1). **К принципу об открытости и равноправности.** Как быть с агрессией некоторых руководителей к детям-конкурентам? И как поступать с заранее подготовленными «завальными» вопросами учащихся другим учащимся? Это распространенное явление.

Ответ. Мы согласны, что это вопрос сложный, и здесь важна роль председателя жюри секции и(или) ведущего. Так вот, председатель и(или) ведущий должны управлять ходом заседания, прежде всего дать возможность задать вопросы членам жюри, а потом понимать и жестко ограничивать случаи некорректного поведения одних участников по отношению к другим. В целом, цель ведущего (и всего состава жюри) – стараться придать заседанию атмосферу заинтересованного обсуждения.

Примечание. От себя добавим, что как раз в наших секциях (мы имеем в виду секции естественнонаучного направления Республиканского конкурса) – это явление явно не имеет

массового характера. Полагаем, что это связано, прежде всего, с уровнем конференции и составом жюри – его профессионализмом и отношением к делу. Сказанное не означает, что во время заседаний не бывает острых дискуссий и высказываний самых разных, порой противоположных, мнений. Главное – ведущему необходимо обеспечить ход обсуждения в рамках порядка проведения секции и этических норм.

**2). По поводу участия в выступлении на конференции не только докладчика, но и соавторов** (в приглашении часто стоит фамилия только одного участника?!).

Ответ. Сегодня ситуация такова, что официально приглашается на конференцию только один участник, но ни в регламенте, ни в порядках работы секций нет запрета присутствовать другим, и если они все-таки присутствуют, то в таком случае разумно опрашивать всех. На международных конференциях это одно из важнейших правил – понять роль каждого соавтора (чтобы не было таких участников, которых просто приписали к докладу).

И еще один немаловажный момент – участие соавторов полностью согласуется с принципом открытости и равноправности, который пропагандируют наши члены жюри, в том числе авторы статьи (принцип (1) раздела I настоящей статьи).

**3). Почему в случае присутствия в составе жюри более пяти человек крайние оценки отбрасываются?**

Ответ. Это достаточно распространенная практика в секциях естественнонаучного направления, и она возникла не случайно: такое правило есть на многих соревнованиях и, прежде всего, на международных. В частности, она направлена на то, чтобы оградить докладчиков от порой встречающихся членов жюри, относящихся неадекватно к тем или иным работам, темам, направлениям и даже участникам. Причем обсуждения в жюри особенностей того или иного доклада не всегда влияют на таких членов жюри. Чаще всего сказанное связано с тем, что глубокие специалисты в одних разделах конкретной науки могут иметь особое мнение по результатам, полученным и связанным с другими разделами (по принципу: «что ближе к тому, что лучше знаю – то выше ценю»). Такое порой встречается, в том числе и на международных конференциях, и это скорее психологический фактор, который может проявиться в отдельных ситуациях у каждого (см. также примечание к первому вопросу этого раздела).

## **VI. Послесловие**

Авторы будут рады получить отклики на эту статью и любые вопросы, связанные с организацией и проведением исследовательской деятельности учащихся. Наши координаты (электронные адреса):

zadvorny@bsu.by; zadvorny2014@mail.ru (Задворный Борис Валентинович),  
shadowest.unicenter@gmail.com (Буславский Александр Андреевич).

### **Список использованных источников**

1. Задворный Б.В. Я против соревновательности в науке // «Настаўніцкая газета», 4 ноября 2006 г.
2. Задворный Б.В., Проблемы и перспективы развития исследовательской работы учащихся: организация, формы и уровни исследовательской деятельности // «Столичное образование» (научно-методический журнал). Минск, 2008, № 6, с. 50-56.
3. Задворный Б.В., Лавринович Л.И., Макаров Е.К. Республиканский турнир юных математиков – игра и соревнование, правила и задачи, вопросы и ответы // «Матэматыка. Праблемы выкладання», 2013 г., № 6, с. 39-51.
4. Задворный Б.В. Снова о турнирах юных математиков – старое и новое, или памятка командам и жюри // «Матэматыка. Праблемы выкладання», 2014 г., №5.
5. ИНСТРУКЦИЯ «О порядке и условиях проведения республиканского конкурса научных работ студентов» // УТВЕРЖДЕНО: Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 08.08.2011 № 222 ((в ред. постановления Минобразования от 30.06.2012 № 72, от 19.06.2014 № 79, от 21.10.2016 № 96, от 22.05.2018 № 45).