**Приложение 2** к письму от 23 января 2024 года

Ниже представлены очень важные, на наш взгляд, выдержки из статей участников IV Международной научно-практической конференции «НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И МАТЕМАТИКИ: ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ТЕХНОЛОГИИ» (г. Гродно, 28–29 июня 2023 г.). Полностью эти статьи и другие Материалы конференции см. в электронной библиотеке БГУ по ссылке: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/303761>

(*в частности, о системе работы в регионах, прежде всего в Витебском и Гродненском государственных университетах, о работе с самыми младшими школьниками, о непрерывной подготовке учащихся в системе: от школы к научным достижениям, и многое другое*)

1. Из статьи:

**СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ и ИНФОРМАТИКИ «ЮНИ-центра-XXI»:**

**развитие и взаимодействие, вопросы и возможности их решения**

***Задворный Б.В.***, заместитель декана факультета прикладной математики и информатики, доцент, кандидат физико-математических наук, начальник научно-исследовательского учебно-методического центра «ЮНИ-центр-XXI» БГУ

**КОНЦЕПЦИЯ** функционирования *системы непрерывного дополнительного ориентированного образования* в области математики, информатики и естественных наук основана на:

* различных формах дополнительного образования обучающихся (учащихся учреждений среднего и высшего образования) и учителей (взрослых);
* системе интеллектуальных мероприятий, а также учете достижений и развития участников и их материального поощрения;
* непрерывности и взаимосвязи всех направлений, а также возможности совместных взаимовыгодных действий различных субъектов образования (как отдельных учреждений и(или) регионов в целом, так и отдельнх лиц);
* ориентированности как на отдельных индивидуумов и их персональных траекторий развития (*с учетом психологических и нравственно-этических факторов*), так и на конкретные предметно-научные сферы и достижения;
* постепенном внедрении современных технологий и сочетании их с классическими принципами обучения!

Такая схема реализована (*по крайней мере на* 50–70% *в блоках* **1, 4, 5, 6, 7, 8**, см. выделенные фрагменты в полной статье по ссылке, указанной выше) на базе факультета прикладной математики и информатики и других факультетов БГУ и ГУО «Институт повышения квалификации и переподготовки в области технологий информатизации и управления» БГУ на основе деятельности центра профориентационной работы и научно-исследовательского и учебно-методического центра «ЮНИ-центр-XXI» во взаимодействии и сотрудничестве с некоторыми управлениями (комитетом) по образованию областных (Минского городского) исполкомов, рядом учреждений среднего образования, ГУО «МГИРО» (Минск), ГУО «МОИРО» (Минская область), ГУДОВ «ВОИРО» (Витебская область), УО «МГОИРО» (Могилевская область).

**3. Попробуем показать, как реализаются заявленные выше принципы на практике** (на определенной выборке из ежегодного плана мероприятий «ЮНИ-центра-XXI», который по сути является основой плана совместных мероприятий ФПМИ и «Института повышения квалификации и переподготовки в области технологий информатизации и управления» БГУ с управлениями образования облисполкомов (комитета по образованию Мингорисполкома), о которых говорилось выше). См. следующую таблицу.

*Особенности на примере* ПЛАНа

совместных мероприятий комитета по образованию Мингорисполкома и

Белорусского государственного университета по организации работы с одаренными и высокомотивированными учащимися на 2023-2024 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Мероприятия  | **Сроки**  | Примечания  |
|  | Организация - работы Школ юных математиков, информатиков (2-11 классы), - сборов и других форм интенсивных занятий дополнительного обучения по математике, информатике, - научных семинаров и семинаров по современным разделам математики и информатики (в очном, дистанционном или смешанном формате с использованием ИКТ) | Постоянно**↔** | **РАБОТА с УЧАЩИМИСЯ** во взаимодействии с институтами образования и учреждениями среднего образования, в т.ч. на базе учреждений в соответствии с договорами о сотрудничестве |
|  | Проведение учебных сборов по подготовке к **третьему и заключительному этапам республиканской олимпиады** («Математика», «Информатика»)  | декабрь – март (возможно, постоянно в течение года) | **ГОТОВЫ** *распространить на другие регионы (!)* |
|  | Организация и проведение Республиканской летней научно-исследовательской школы учащихся и учителей и городского профильного физико-математического лагеря на базе СОК «Бригантина» *в составе Республиканской школы* | Июнь – июль | **ГОТОВЫ** рассмотреть возможность организации областных отрядов *в составе Республиканской школы* |
|  | Научно-исследовательский и методический семинары для учителей математики:- **8 – 11 классы и - 5 – 7 классы и****- информатики** (очно + онлайн с записью семинаров) | Согласно программе | **РАБОТА с УЧИТЕЛЯМИ**Семинары для учителей 5-7 кл. + 8-11 кл. |
|  | Научно-методический семинар для учителей «Развивающее обучение логике, алгоритмике, математике **в 1-4 классах**» | Ежемесячно согласно программе | Семинары для учителей 1-4 классов |
|  | Организация и проведение городского турнира учреждений образования г.Минска среди учащихся 3-4 классов – **его можно рассматривать** и как **ПЕРВУЮ олимпиаду**, * и как***пропедевтику ТЮМов, ибо учатся рассуждать и оформлять***
 | Март – апрель | **МАТЕМАТИКА – олимпиады :**«Юный математик» среди учащихся 3– 4 кл.,**ГОТОВЫ** распространить ***на другие регионы*** |
|  | Межрегиональная многопрофильная олимпиада (профили: «Математика» – 4 – 11 классы, «Информатика» – 6 – 9 классы, «Бескомпьютерная информатика» – 5–6 классы, «Физика» – 8 – 11классы) | Сентябрь – декабрь | 4-5 кл.,6-7 кл.,8-9 кл.10-11 кл. |
|  | Организация и проведение **интернет-олимпиады по математике для учащихся 8‑9** классов | Октябрь . | Совместно с МГИРО,8-9 кл. |
|  | Организация и проведение **интернет-олимпиады по математике для учащихся 5-7 классов** | февраль | Совместно с МГИРО,5-7 кл. |
|  | Проведение творческой олимпиады по математике для учащихся 5 – 10 классов и олимпиады по математике, информатике и криптографии в рамках олимпиады «Абитуриент ФПМИ»  | Март – май | Олимпиада ФПМИ,5-6 кл.,7-8 кл.,9-10 кл.,11 кл. |
|  | Организация и проведение XLV Международного математического Турнира Городов (осенние и весенние туры) | Октябрь + Март | Олимпиады Международ-ного математического **Турнира Городов,**6-7(5) кл., 8-9 кл., 10-11 кл. |
|  | Организация и проведение Минского городского открытого турнира юных математиков (далее ТЮМ, 5 – 7 классы) – по существу неофициальный республиканский ТЮМ 5-7 классов + аналогично в некоторых областях (Минская, Гомельская., Витебская, Гродненская) | Март | **МАТЕМАТИКА****ТЮМы****(**начало еще в 3-4 классах на турнире «ЮМ», см. выше) |
|  | Организация и проведение открытого республиканского турнира юных математиков (**+ ТЮМы в некоторых областях:** Минская, Гомельская, Витебская, Гродненск) | Ноябрь – декабрь | Республиканский ТЮМ и областные |
|  | Подготовка учащихся учреждений образования – членов сборной команды Республики Беларусь для участия в Международных ТЮМах | Июль – октябрь 2023 г. | Международные ТЮМ |
|  | Подготовка учащихся к участию в Республиканском конкурсе работ исследовательского характера (конференция) учащихся по астрономии, биологии, информатике, математике, физике и химии. Участие в жюри областных конкурсов-конференций | Февраль | **КОНФЕРЕНЦИИ учащихся:** **далее подготовка и участие в Международных конференциях юных ученых** |

Внимательно анализируя таблицу мероприятий, можно проследить следующие особенности, подчеркивающие многовекторность системы непрерывного дополнительного ориентированного образования в области математики и информатики (разнонаправленность) и непрерывность как в переходе от одних возрастных категорий учащихся к последующим, так и в постепенном повышения уровня сложности занятий и мероприятий. В частности:

* + - 1. Пункты 1-2 (см. соответствующие строчки в таблице) подчеркивают, что дополнительное обучение ведется со всеми возрастными категориями учащихся, причем от более простых (школа юных) к более сложным (сначала различного вида дополнительные сборы и интенсивные занятия, потом научные семинары и, наконец, сборы по подготовке к олимпиадам высокого уровня.
			2. Республиканская летняя научно-исследовательская школа учащихся и учителей (пункт 3) – как подведение итогов прошедшего года и стимул перед началом нового.
			3. Пункты 4 и 5 – работа с учителями: семинары по работе с одаренными учащимися (по возрастам), причем, как правило, только семинарами дело не ограничивается, ибо мы готовы приглашать наиболее подготовленных учителей в жюри различных мероприятий и т.п.
			4. Пункты 6-11 демонстрируют непрерывную циклическую систему олимпиад, в которой легко проследить возможность для учащихся разных классов постепенно наращивать сложность, апробировать (тренировать) свои знания и навыки, сравнивать результаты со сверстниками (это особо важно перед официальными стартами в олимпиадах Министерства образования: школьных, районных и т.д.). И важно, что все эти олимпиады проходят по сути одновременно с подготовкой в школе юных или на др. занятиях (*сочетание обучения и тренировки*).

Особо отметим пункты 6 и 7. Ибо турнир «Юный математик» для 3-4 классов – по существу первая олимпиада (конкурс), в котором малыши учатся не просто догадаться и сообразить, каков будет ответ, но суметь его обосновать и записать свое решение. Все это – непосредственная подготовка к олимпиадам более старшего возраста, когда уже в 5 классе запись решения вляется обязательной. Подчеркнем, что турнир 3-4 классов проходит весной, а многопрофильная олимпиада для 4-5 классов – осенью, т.е. в этих двух соревнованиях участвуют одни и те же дети, только они стали чуть постарше, и мы можем проследить, смогли ли они использовать приобретенные навыки весеннего турнира осенью!

Аналогично можно сравнивать переход детей от одного мероприятия к другому как в течение года, так и в последующих годах (в классах).

* + - 1. Пункты 12-14 – турниры юных математиков разного возраста и сложности – следующий этап в возрастании сложности мероприятий: теперь детям нужно не только придумать решение и записать, но суметь его рассказать и защитить в дискуссии. Но и здесь начинаем постепенно с ТЮМов 5-7 классов и т.д.

И еще одна особенность ТЮМов в отличии от олимпиад: это командное соревнование, в котором важно четкое распределение ролей (от докладчика до оппонента и рецензента).

* + - 1. Завершает таблицу пункт 15: подготовка и участие в конференциях юных ученых и конкурсах работ исследовательского характера – наиболее высокий (творческий) уровень развития способностей, навыков и умений в творческой исследовательской деятельности.

**4. Подведем итоги**

Представленная здесь система не является единственно возможной и уникальной. Подобные или по другому функционирующие системы (модели непрерывного образования) существуют у нас в Беларуси и других странах. Нам кажется необходимым поиск и установление сотрудничества между разными субъектами образования с целью нахождения оптимальных путей развития непрерывного образования в области естественных наук и математики для решения сформулированных в начале статьи целей. Что для этого нужно?

**Концептуально (системно) – *разработка и внедрение долговременной программы****, направленной на* создание общей системы поиска и дополнительного обучения учащихся:

* охватывающей все возрастные категории, начиная с I-II классов до X-XI классов (в младших классах – преимущественно через учителей гимназий/школ), *решающей проблемы;*
* *переходных периодов (из IV класса в V, из VI-VII в VIII и т.д.);*
* *раннего проявления индивидуальных способностей, и пр.;*
* охватывающей разные предметы (начиная с логики, алгоритмики, математики, программирования) и т. д.;
* решающей вопросы межпредметных связей (во взаимосвязи со мультипрофилями, межпредметными олимпиадами, проектными подходами и т. п.);
* учитывающей и использующей современные возможности информационных технологий;
* создающей *объективные условия* (предпосылки), при которых учителя и учащиеся естественным образом вовлекаются в систему, основанную на реальной заинтересованности в повышении квалификации, интеллектуального и духовного развития и получения морального и материального вознаграждения.
1. Из статьи:

**Оnline-занятия «ЮНИ-Центра-ХХI»: роль школьного учителя математики (из опыта работы)**

**Березнёва О.Н.**, учитель математики категории «учитель-методист», Государственное учреждение образования «Средняя школа №12 г.Новополоцка»

**Данченко Е.В.**, учитель математики и информатики первой квалификационной категории, Государственное учреждение образования «Средняя школа №12 г.Новополоцка»

В современной системе общего среднего образования для учащихся обеспечена возможность не только учиться, но и совершенствовать свои интеллектуальные и творческие способности. Проявить свои способности и таланты обучающиеся могут, участвуя в олимпиадах и турнирах разного уровня. Однако при поддержке высшей школы подготовка к различным предметным соревнованиям проходит более эффективно.

В нашей школе поддержка одаренных учащихся осуществляется через сотрудничество с научно-исследовательским и методическим центром преподавателей и учащихся факультета прикладной математики и информатики БГУ. С 2021/2022 учебного года ребята нашей школы, заинтересованные в изучении математики на повышенном и углубленном уровнях, качественной подготовке к олимпиадам, обучаются на онлайн-занятиях «ЮНИ-Центра-ХХI».

Изначально мы рассматривали две формы организации работы учащихся: индивидуальную (ребенок самостоятельно занимается дома) и групповую (все учащиеся одной параллели занимаются в школе с участием школьного учителя математики). В дальнейшем оказалось, что вторая форма работы более эффективна. Поскольку при индивидуальной форме ребенок, обучаясь у незнакомого преподавателя, испытывает некоторый психологический дискомфорт и не всегда достаточно смел, чтобы попросить объяснить еще раз то, что ему было непонятным. Бывает, что материал труден для восприятия. И как следствие теряется интерес к таким занятиям. При индивидуальных занятиях требуется от ребенка более высокий уровень самоорганизации и самодисциплины. А при групповых занятиях правильной организации работы и сохранению дисциплины способствует школьный учитель.

В первый год занятия в группе 7 класса были организованы преподавателем БГУ только в онлайн-формате. В начале занятия ребятам предлагались задания по определенной теме олимпиадной математики и кратко пояснялись основные теоретические сведения, с помощью примеров. Затем ребята решали предложенные задания с последующей защитой их на виртуальной доске. Поскольку в группе собрались дети с разным уровнем математической подготовки, то некоторые из них, несмотря на объяснения преподавателя, испытывали затруднения при выполнении заданий. Преподаватели высшей школы использовали при объяснении научную терминологию, с которой школьники могли и не встречаться. В таких ситуациях на помощь и приходил школьный учитель, который помогал устранить разрыв в знаниях учащихся и знаниях, необходимых для решения заданий, для «перевода» терминологии на более доступный для детей язык. Пока более подготовленные учащиеся решали задачи самостоятельно, остальные ребята работали с учителем. Задачи, которые не мог решить никто, объяснял преподаватель БГУ. Таким образом, присутствие учителя на онлайн-занятии способствовало более полному усвоению материала, предложенного педагогом высшей школы.

Количество заданий иногда было избыточным, что позволяло учителю математики предложить продолжить их решение на факультативных занятиях.

Помимо роли посредника между учеником и онлайн-преподавателем школьный учитель также выполнял роль мотиватора учащихся. Поскольку ребята этого возраста не привыкли к четырехчасовым учебным занятиям, они уставали, их интерес снижался. За каждые два успешно представленные на виртуальной доске решения учитель стимулировал учащихся высокой текущей отметкой по предмету. Такой подход вносил в занятие элемент соревновательности и способствовал поддержанию более высокой работоспособности детей.

Большим плюсом занятий того года было анонсирование темы последующего занятия. Это позволяло учителю заранее ознакомить детей с некоторыми аспектами предстоящей темы, подобрать дополнительную литературу. Ребята начинали онлайн-занятие не «с нуля» и более успешно справлялись с заданиями. Как следствие, занятия проходили бодро и продуктивно, помимо знаний приносили еще и положительные эмоции.

Эффективное взаимодействие с «ЮНИ-центром-ХХI» было продолжено в 2022/2023 учебном году. К онлайн-занятиям подключились группы шестого, седьмого и восьмого классов.

Формат обучения несколько изменился. Теперь преподаватель БГУ работал офлайн с группой учащихся и параллельно занятие транслировалось онлайн. Это внесло коррективы в работу школьного учителя, сопровождающего группу учащихся, поскольку в силу удаленности онлайн-участников занятия преподаватель имел с ними не такую тесную обратную связь, как с детьми в аудитории. Роль школьного учителя в успешности усвоения материала возросла. От учителя требовалась определенная сноровка, чтобы успеть в паузах между пояснениями преподавателя проверить уровень понимания материала учащимися и донести недостающую информацию. Идеи по решению задач, предложенных по теме занятия, ребята обсуждали в группе и докладывали непосредственно учителю. А затем сверяли свои частичные или полные решения с представленными в онлайн-трансляции.

С целью поддержки постоянного интереса во время проведения онлайн-занятия учителем вводилась накопительная система поощрительных баллов за продуктивные идеи по решению задач или обоснование ошибок в решениях других учащихся. Это также стимулировало мотивацию детей и способствовало их активности на занятии.

Нужно отметить, что работа в группе предполагает возможность диалога между участниками и положительно влияет на их обучение. Однако дети есть дети, они естественным образом отвлекаются во время занятия. Школьный учитель координирует процесс обучения, корректирует внимание и поведение детей во время онлайн-занятия. Особенно это важно для учащихся 5–6 классов.

В конце онлайн-занятия, когда ребята уже «готовы сорваться с мест», учитель имеет возможность осуществить рефлексию прошедшего занятия: проводит обзор решенных задач, акцентирует внимание на новых знаниях, полученных в ходе работы, на задачах, вызвавших наибольшее затруднение и тех, с которыми справились легко. Таким образом, обобщает весь предложенный материал, что способствует его лучшему запоминанию.

Одним из условий успешного и регулярного посещения ребенком онлайн-занятий является заинтересованность его родителей. Учитель математики, общаясь с родителями, доступно объясняет им пользу от занятий с преподавателем высшей школы, информирует об успехах ребенка.

Таким образом, роли, которые играет школьный учитель во время онлайн-занятий, способствуют повышению эффективности обучения, взаимодействия преподавателей и учащихся.

1. Из статьи:

**Организация тренерской работы по подготовке участника олимпиады по информатике**

***Буславский Алеександр Андреевич***, старший преподаватель кафедры дискретной математики и алгоритмики факультета прикладной математики и информатики БГУ, председатель жюри республиканской олимпиады школьников по информатике, руководитель команды Республики Беларусь на Международной олимпиаде школьников по информатике

… Как уже упоминалось, фундаментом для информатики является математика. Поэтому в раннем возрасте (младшая школа, иногда даже дошкольные учреждения) можно развивать логическое, математическое и алгоритмическое мышление. Одним из полезных инструментов является умение решать умные головоломки и играть в математические и логические игры. На данном этапе при разборе решения подобных задач (или определении выигрышной стратегии) важно научить ученика умению читать условие задачи, выделять важные моменты, строить математическую модель, рассуждать, разделять задачу на подзадачи, доказывать правильность решения ([3], [4], [5], [6]). Большую помощь оказывает участие в онлайн-конкурсах, доступных в младшей школе ([14], [15]).

Следующим этапом в подготовке участника является обучение написанию программ на одном из языков программирования (кодирование алгоритма), поиску и исправлению ошибок (тестирование и отладка). В качестве основного языка участнику олимпиады по информатике имеет смысл выбрать C++, как единственный допущенный к IOI (а мы нацелены на участие в ней). В других олимпиадах допускаются также такие языки как Python, Pascal, Java, C# и пр. Но основными достоинствами C++ являются скорость, экономия памяти, наличие стандартных библиотек с большим количеством реализованных алгоритмов и структур данных, наличие бесплатных сред разработки (Codeblocks). Фактически, многие разработчики олимпиадных заданий зачастую пишут авторские решения только на C++, не гарантируя наличие решений с такими же характеристиками по памяти и скорости на других языках программирования. Автор придерживается мнения, что сложность изучения C++ школьниками преувеличена, по крайней мере в той степени, которая позволяет решать олимпиадные задачи.

Так как олимпиада по информатике не предусматривает деления на классы, то имеет смысл начинать изучать программирование как можно раньше. Из опыта автора начинать обучение можно с 6-7 класса, а в отдельных случаях и раньше. В рамках занятий ЮНИ-Центра БГУ обучение программированию ведётся в течение года, по 2 академических часа в неделю (при этом подразумевается, что еще не менее 2 часов ученик занимается дома самостоятельно). При этом за год ученики успевают изучить не только C++, но и Python (конечно, только в рамках необходимого для спортивного программирования, то есть, в частности, не изучается объектно-ориентированное программирование (ООП). Второй язык может быть использован на олимпиадах, где он допущен, для решения подходящих задач (так, например, на Python проще обрабатывать строки и работать с длинными числами). Если начинающий тренер не обладает необходимыми знаниями и умениями программирования, то можно изучить язык самостоятельно по книгам [7], онлайн-курсам [8], интерактивным учебникам [9] или пройдя курс в одном из учебных центров. В рамках занятий ЮНИ-Центра есть возможность учителю проходить учебный курс вместе со своими учениками, закрепляя полученные знания и умения при выполнении домашних заданий. Наличие преподавателя позволяет оперативно решать возникающие проблемы. Для отработки навыков решения задач желательно использовать электронные задачники с автоматизированной системой проверки и учета выполнения задач ([10], [11]).

После того, как участник научился писать и отлаживать программный код, можно приступать к изучению как готовых алгоритмов решения задач, так и методов разработки, анализа и оптимизации алгоритмов (будем называть изучаемый курс «Теория алгоритмов»). В рамках этого курса участник должен познакомиться с известными алгоритмическими задачами, изучить имеющийся опыт решения подобных задач. Важно не просто заучить готовые алгоритмы, а разобраться в составляющих алгоритма, научиться модифицировать его в зависимости от конкретной ситуации, обосновывать правильность алгоритма, выбирать подходящую под конкретные обстоятельства реализацию алгоритма. При этом объём изучаемого материала достаточно большой, и большинство учеников может не успеть освоить его при работе по 2 часа в неделю (как и в случае с изучением программирования ученику рекомендуется дополнительно заниматься самостоятельно). В этом случае можно либо выделять больше часов на очную работу, либо предоставить ученику на следующий год повторно пройти курс, закрепив усвоенные темы, и повторно изучив слабо изученные. Курс, с одной стороны, требует глубокого погружения в некоторые разделы математики, с другой стороны, практико-ориентированный, то есть требует нарешивания большого количества задач. Можно использовать готовые курсы, например, курс «Решение олимпиадных задач» [11]. Многие алгоритмы, изучаемые в данном курсе, могут оказаться сложными не только для ученика, но и для тренера. В этом случае можно использовать как литературу (например, [12]), так и электронные библиотеки алгоритмов (например, [13]) или дистанционные онлайн-курсы. Как и в случае изучения языка программирования, можно посещать занятия учебного центра вместе с учениками. Опытных учеников можно привлекать как к работе с начинающими, так и для разработки задач и проведения соревнований.

Нам видится, что становление тренера и последующее повышение его уровня будет проходить быстрее и безболезненнее при наличии учебных центров подготовки (далее просто центров) на базе учреждений высшего образования, способных как предоставить преподавателей для проведения занятий, так и для консультирования или разработки олимпиадных задач. Кроме того, подобные центры могли бы взять на себя функции координаторов, собирая информацию о проводимых соревнованиях и олимпиадах по информатике (программированию) и донося её до всех заинтересованных сторон. Также центры могли бы помогать в проведении сборов к крупным соревнованиям. Но даже при наличии таких центров с тренеров не снимается обязанность курирования своих учеников, контролируя выполнении ими домашних заданий, диагностируя пробелы в знаниях и умениях и выработки путей для устранения недостатков подготовки. Нехватку квалифицированных кадров можно будет частично компенсировать, разделяя уровни кураторов. Так, непосредственно с учеником будет работать его тренер, некоторые занятия будут проводить внешние преподаватели, также будут использоваться другие способы тренировки: изучение литературы, просмотр видеолекций, прохождение онлайн-курсов. С теми задачами, с которыми не будет справляться тренер, он может обращаться за помощью к региональному (районному, областному) куратору, который знает больше. В качестве таких кураторов могут, в частности, выступать бывшие успешные победители олимпиад. С теми задачами, с которыми не могут справиться региональные кураторы, помогут справиться специалисты центра. Сотрудники центра тоже могут нуждаться в обучении, и могут быть направлены на повышение квалификации как внутри страны, так и за её пределы. В настоящий момент в качестве республиканского центра наиболее подготовленным выглядит ЮНИ-Центр БГУ, из ближнего зарубежья – образовательный центр Сириус в России. В регионах могут назначаться наблюдатели, функциями которых будет не обучение, а учет и контроль решения задач и учебной активности тренеров и участников. По результатам наблюдений можно контролировать эффективность подготовки и принимать управляющие решения, в том числе осуществлять отбор (и по возможности, награждение) лучших участников.

Для формирования индивидуальной траектории подготовки каждого участника нужно будет отслеживать, что, как и в каком объеме он изучал, с каким тренером или источником работал, и как закрепил изученное. Рабочий дневник может храниться в электронном виде, например, как электронную таблицу. Чтобы не писать каждый раз длинное название источника, можно создать электронный каталог источников (книг, статей, сайтов, видеолекций и т.п.). Такой же каталог можно сделать и для электронных задачников. Чтобы можно было проконсультироваться по темам, недоступным текущему тренеру, нужно иметь список кураторов, с указанием, какие темы куратор способен дать, в какое время, способ связи с куратором. Отдельно нужно учитывать результативность ученика по мере участия его в различных соревнованиях и тренировках. Такой дневник позволить не только отслеживать активность ученика, но и отметить всех тренеров, которые принимали участие в его подготовке, начиная с младшей школы. Пример дневника можно посмотреть по ссылке:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1hmanpjs7oM3cV0G6nBW45Igm6gid9OPOxPD5dzo6NkM/edit?usp=sharing.

Описанная система вполне может быть реализована, и выглядит достаточно перспективно. Для её организации и функционирования понадобится много временных и трудовых затрат всех заинтересованных сторон, но затраты должны окупиться уровнем участников олимпиад, и, как следствие, ростом профессиональной репутации страны и качества её специалистов ИТ.

**Список источников**

1. CS2023: ACM/IEEE-CS/AAAI Computer Science Curricula <https://csed.acm.org/>
2. The International Olympiad in Informatics Syllabus <https://ioinformatics.org/files/ioi-syllabus-2023.pdf>
3. Левитин, А. Алгоритмические головоломки [Электронный ресурс] / А. Левитин, М. Левитина ; пер. с англ. Ж. А. Меркуловой, Н. А. Меркулова. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 328 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2019.
4. Перельман, Я.И. Веселые задачи. / Я.И. Перельман. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Транзиткнига», 2003.
5. Перельман, Я.И. Лабиринты. Второе издание. / Я.И. Перельман. – Ленинград : Государственное издательство Москва, 1931.
6. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения. 2-е издание, исправленное и дополненное. / М. Гарднер. – Москва : Мир, 1999.
7. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. 4-е издание. / Р. Лафоре. – Питер, 2004.
8. Курс «Введение в программирование (С++)» <https://stepik.org/course/363/syllabus>
9. Курс «Учите Питон» <https://pythontutor.ru/>
10. Система автоматического тестирования iRunner2 <https://acm.bsu.by/>
11. Сайт проекта «Школа программиста» <https://acmp.ru/>
12. Лааксонен, А. Олимпиадное программирование. / пер. с англ. А. А. Слинкин / Антти Лааксонен. – М.: ДМК Пресс, 2018.
13. Библиотека алгоритмов MAXimal <https://e-maxx.ru/algo/>
14. Международный конкурс по информатике «Бобёр 2022» <http://bebras.ru/>
15. Mеждународный математический конкурс «КЕНГУРУ» <https://www.bakonkurs.by/kenguru/kenguru.php>