

образования и областными институтами развития образования, использовать инновационные формы работы со школьниками:

- создание образовательных центров на базе университетов;
- организация и проведение совместных интеллектуальных мероприятий для школьников и учителей, особенно по математике и физике;
- создание филиалов кафедр университетов в учреждениях общего среднего образования.

Васильев А.Ф., Жогаль С.П., Марченко Л.Н., Ходанович Д.А.  
(г. Гомель, Республика Беларусь)

## РЕГИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ (на примере Гомельской области)

**Введение.** В настоящее время центральным элементом системы образования ведущих стран мира является математика. Ее расположение в ядре системы определяется уникальностью этого предмета и огромными возможностями в формировании личности современного человека. Поэтому во многих странах проводится большая работа по развитию математического образования (МО). В настоящее время выделяются американская, азиатская, российская, финская, кубинская и др. системы МО. Отметим, что 2022 год в России объявлен годом математики. Белорусская модель МО выросла из эффективной советской системы образования и добилась определенных успехов. В период с 1997 по 2007 год белорусские школьники на международных олимпиадах по математике, в которых в последние годы участвует более 100 стран с 5 континентов, уверенно входили в 20 лучших команд мира ([https://www.imo-official.org/country\\_team\\_r.aspx?code=BLR](https://www.imo-official.org/country_team_r.aspx?code=BLR)). Заметных успехов белорусские школьники добились в конкурсах, турнирах и конференциях исследовательских работ по математике (<https://uni.bsu.by/statistics/index.html>). Важную роль в достижении высоких результатов сыграли учащиеся из регионов. Вместе с тем рост конкуренции со стороны различных стран, появление различных внешних и внутренних проблем в развитии МО требует постоянного критического осмысления состояния МО и творческих усилий всех заинтересованных участников в дальнейшем развитии и совершенствовании МО.

### **1. Структура, содержание и формы региональной системы дополнительного МО.**

Система МО включает две основные подсистемы основного (базового) (кратко, подсистема  $\alpha$ ) и дополнительного математического образования (подсистема  $\beta$ ). Подсистема  $\alpha$  четко определена и регламентирована законодательными актами, учебными программами, учебниками и пособиями, едиными требованиями к учителям в Республике Беларусь. Далее мы подробно остановимся на подсистеме  $\beta$  регионального уровня. Данная подсистема представляет собой сложный научно-информационно-образовательный комплекс, призванный вместе с подсистемой  $\alpha$  обеспечить высокий (мировой) уровень математического образования. В основе ее деятельности лежит реализация различных моделей математического образования. Примерами активно реализуемых в настоящее время моделей являются модели олимпиадной математики, исследовательской работы учащихся по математике, вступительной, дистанционной математики и др. Внедряемые модели на начальном этапе носят в основном рекомендательный характер, часто представляют собой дополнительный комплекс действий, реализаций частных концепций и методик с определенной логикой, следование которой позволяет добиться необходимых результатов и целей в определенных сегментах дополнительного образования региона.

Для каждой реализуемой модели должны быть сформулированы показатели результативности, которые приведены в описании каждой модели. В основе функционирования подсистемы  $\beta$  лежит последовательная и системная реализация актуальных моделей, призванных расширить общий спектр инструментария регионального математического образования. Основным двигателем разработки и внедрения моделей МО должен стать региональный центр математики (РЦМ), включающий профильных специалистов областного института образования, ученых-преподавателей региональных университетов, ведущих учителей-математиков, заинтересованных представителей фирм и компаний и др. Основной задачей РЦМ является менеджерское сопровождение, экспертиза и сопровождение моделей, совершенствование механизмов координации и организации деятельности сферы дополнительного математического образования на региональном уровне. В качестве прототипа РЦМ с учетом региональной специфики может служить Юни-центр БГУ, организующий и направляющий дополнительное математическое образование на республиканском уровне. Понятно, что для достижения максимального эффекта деятельность регионального центра должна быть системно связана с соответствующими направлениями работы республиканского уровня и со своими приоритетами регионального характера. Создание РЦМ позволит улучшить координацию действий, убрать многие бюрократические препоны по согласованию действий различных сторон, добиться лучшей концентрации сил и средств на основных направлениях математического образования молодежи региона.

В основе деятельности подсистемы  $\beta$  лежит реализация и совершенствование устоявшихся направлений (олимпиадная подготовка, исследовательская деятельность учащихся по математике, вступительная математика), а также разработка, исследование и внедрение новых моделей дополнительного математического образования молодежи, отвечающих последним мировым тенденциям и веяниям.

Целью разработки и внедрения моделей МО является дальнейшая реализация и модернизация региональной подсистемы  $\beta$ , обеспечивающие ее открытость, доступность, многоуровневость, потенциальность, сетевой характер, отзывчивость к мировым тенденциям и др.

#### **Принципы разработки и внедрения моделей подсистемы $\beta$ :**

- 1) открытость и доступность;
- 2) вариативность;
- 3) ясность и доступность для понимания потребителей, адресность;
- 4) практическая направленность, ориентация на выбор профессии;
- 5) сетевой подход;
- 6) персонализация и уникальность образовательной траектории учащихся.

Перечисленные выше принципы хорошо известны и описаны в педагогической литературе. Основной трудностью их реализации является необходимость разработки механизмов внедрения этих принципов в практику на региональном уровне. Отметим некоторые механизмы:

- 1) наличие необходимых экспертов по внедряемой модели системы  $\beta$  в регионе;
- 2) маркетинговые исследования экономической состоятельности модели, возможности привлечения финансирования;
- 3) наличие образовательных площадок, коллективов, готовых активно поддержать новые начинания;
- 4) качественное взаимодействие всех заинтересованных сторон внедряемой модели;
- 5) подготовка учебных программ, их качественная экспертиза, подготовка и переподготовка преподавателей, реализующих данную модель.

## 2. О реализации моделей системы $\beta$ в ГГУ имени Франциска Скорины.

В Гомельском государственном университете имени Франциска Скорины в настоящее время проводится системная работа по проектированию, внедрению новых, а также развитию и модернизации устоявшихся моделей дополнительного математического образования учащихся. Данная деятельность в основном проводится силами преподавателей и сотрудников факультета математики и технологий программирования (далее – Факультет) и подразделениями доуниверситетской подготовки Института дополнительного образования (далее – Институт). Факультет обеспечивает содержательную часть (программы, задачи, экспертиза работ, научно-популярные и профориентационные мероприятия и др.), Институт обеспечивает финансовые, организационные, маркетинговые, дистанционные инструменты реализации проектов, организует обмен опытом, повышение квалификации и переподготовку кадров.

Необходимым условием эффективной дополнительной подготовки молодежи по математике является тесное взаимодействие с областными и районными органами управления образования, с Гомельским областным институтом развития образования, с учреждениями общего среднего образования и др.

Организация и проведение дополнительной математической подготовки молодежи является составной частью реализации Гомельским госуниверситетом более широкой модели «школа – университет – предприятие» [1]. Для теоретического освоения и развития данной модели один раз в два года проводится международная научно-методическая конференция «Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие», сайт (<http://conference.gsu.by/ru/node/191>).

Совместная реализация отмеченных проектов осуществляется через филиалы кафедр Факультета в учреждениях общего среднего образования и базовые школы. Созданы и успешно функционируют 6 филиалов кафедр: ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 56 имени А. А. Вишневецкого г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 14 г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 10 г. Гомеля», ГУО «Средняя школа № 44 имени Н. А. Лебедева г. Гомеля», ГУО «Средняя школа № 4 имени В. А. Маркелова г. Гомеля».

Кроме филиалов кафедр, преподавателями Факультета и Института периодически ведется (по запросу) работа по математике в дистанционном формате со школьниками из районов Гомельской области.

Кратко рассмотрим основные реализуемые Факультетом и Институтом проекты (модели) подсистемы  $\beta$ : 1)  $\beta_1$  «Вступительная математика»; 2)  $\beta_2$  «Олимпиадная математика»; 3)  $\beta_3$  «Исследовательская математика»; 4)  $\beta_4$  «Дистанционная, сетевая математика»; 5)  $\beta_5$  «Математика в СТЕМ-образовании»; 6)  $\beta_6$  «Математика будущего».

Проекты  $\beta_1$ –  $\beta_3$  развиваются уже более 20 лет, являются продвинутыми, перешли из проектного состояния на процессный уровень. Проекту  $\beta_4$  около 10 лет, он еще не достиг запланированной эффективности, сейчас активно развивается. Проекты  $\beta_5$  и  $\beta_6$  являются пилотными, по ним проводятся интенсивные теоретические, маркетинговые исследования, идет формирование команд разработчиков и реализаторов.

Активно развивается проект  $\beta_1$ . С полученными результатами и инновационными подходами в данном направлении можно познакомиться в работах [3–5]. При реализации модели  $\beta_2$  преподаватели Факультета принимают постоянное участие в жюри областной олимпиады, в проведении сборов при подготовке сборной области к республиканской олимпиаде, выполняют тренерские функции при подготовке учащихся в рамках филиалов кафедр.

Проект  $\beta_3$  начал в Гомельской области развиваться с 2004 года [5] в рамках направления работы с одаренными школьниками. В 2005 году совместными усилиями преподавателей и студентов Факультета с методистами ГОИРО, учителями «СШ № 8 г. Гомеля» под эгидой Гомельского областного управления образования была организована и проведена I Гомельская научно-практическая конференция школьников по математике, ее приложениям и информационным технологиям «Поиск». В дальнейшем конференция стала проводиться ежегодно. В 2011 году она была масштабирована и разбита на два направления: естественнонаучное и социально-гуманитарное. Данная конференция дала существенный толчок развитию исследовательской работы школьников на Гомельщине. Благодаря ей постепенно в регионе выделился и сформировался пул тренеров-математиков по исследовательской работе учащихся. Гомельские школьники начали активно представлять свои доклады на республиканском конкурсе работ исследовательского характера (конференция) учащихся. С 2007 г. по настоящее время ими было завоевано 45 дипломов: 12 первой, 10 второй и 13 третьей степени.

В 2006 году из учеников ГУО «СШ № 8 г. Гомеля» и «Гимназия № 56 г. Гомеля» была сформирована команда школьников, которая приняла участие в Восьмом Республиканском турнире юных математиков и завоевала диплом III степени. В дальнейшем команды гомельских школьников продолжили успешные выступления на РТЮМ. Командами гомельских школьников было завоевано 16 дипломов: 4 первой, 3 второй и 8 третьей степени.

В 2011 году Факультетом совместно с ГОИРО и ГУО «Гимназия № 56 имени А. А. Вишневого г. Гомеля» был организован и проведен I Областной турнир юных математиков. В мае был уже проведен XII турнир (<http://gsu.by/ru/node/5568>).

Начиная с 2011 г. школьникам Гомельской области удалось выйти и успешно участвовать в различных международных конференциях и турнирах. Их результаты представлены в таблице ниже.

Дипломы учащихся Гомельской области на Международных турнирах и конференциях по математике (2011-2019гг.)	
INTEL	1 диплом III степени, Мурашко В., 2012г.
ICYS	3 диплома I степени, Мурашко В., 2011г., 2012 г., Печенкин А., 2019 г., 2 диплома II степени Задорожнюк А., 2016 г. и Шинкарев К., 2017 г.
Балтийский научно-инженерный конкурс	3 диплома I степени, 1 диплом II степени, 6 дипломов III степени
Колмогоровские чтения	1 диплом 2 степени, Шинкарев К., 2017 г.
ОТЮМ г. Санкт-Петербурга	2 диплома 2 степени 2015, 2016 гг., 1 диплом 3 степени 2017 г.
ПТУМ (в составе сборной Беларуси)	4 золотые, Мурашко В., 2011 и 2012 гг., Шинкарев К., 2018 г., Печенкин А., 2019 г.; 4 серебряные, Задорожнюк А., 2016 г., Дроздова В., Сандрыгайло Я., 2017, Гончаренко А., 2019; 4 бронзовые медали, Вериги П., Коваль М., Печенкин А., 2018.

Практическая реализация проекта  $\beta_4$  была начата в 2010 году. С некоторыми полученными результатами можно познакомиться в [9–10].

В рамках проекта  $\beta_5$  в марте этого года была организована и проведена I Региональная мультиолимпиада для школьников «Математика и технологии программирования». Организаторами интеллектуального состязания выступили УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины» и

ООО «Образовательный центр программирования и высоких технологий» (ITeenAcademy) при поддержке ИООО «Эксадел», ИООО «EPAMSystems», ООО «Асист-лаб». Программа мультиолимпиады включала в себя такие три важнейшие направления, как математика, информатика и английский язык (<http://gsu.by/ru/node/5351>).

Данная работа может быть дополнена презентациями докладов первого автора на республиканских семинарах РИВШ по работе с одаренной молодежью (<https://nihe.bsu.by/index.php/ru/sobytiya-anonsy/711-itogi-respublikanskogo-seminara-soveshchaniya-organizatsiya-raboty-s-odarennoj-molodezhyu>; <https://nihe.bsu.by/index.php/ru/sobytiya-anonsy/190-sobytiya-kafedry-na-glavnuyu/2790-respublikanskij-seminar-soveshchanie-opyt-raboty-uchrezhdenij-vysshego-obrazovaniya-s-odarennoj-molodezhyu>).

**Заключение.** За последние 20 лет подсистема  $\beta$  дополнительного математического образования в РБ, в частности Гомельской области, получила большое развитие. С другой стороны, преподавателями высшей школы уделялось меньше внимания развитию подсистемы  $\alpha$  базового математического образования. Поэтому в последние годы стали заметны определенные дисбалансы между подсистемами  $\alpha$  и  $\beta$ , которые выражаются в растущей пропасти между естественнонаучной и гуманитарной сферами. Обратим внимание, что книжные магазины забиты многочисленными пособиями по вступительной математике, решебниками, всякими методическими руководствами и практически отсутствуют научно-популярная, «живая» математическая литература. Преподаваемая в школе математика во многом выхолощена, ее преподавание тесно связано с целью успешно преодолеть барьер ЦТ. Умения и навыки школьников доказывать теоремы не востребованы и не поставлены на должный уровень. С другой стороны, в мировой практике наметилась устойчивая тенденция проникновения и применения математики в гуманитарных науках, в междисциплинарных исследованиях (<http://malinetskii.ru/>). Успехи современной математики и ее активное проникновение в гуманитарные науки стали основой развития такого актуального направления информатики, как искусственный интеллект (распознавание образов, нейронные сети и др.). Поэтому предстоит большая работа по развитию подсистем  $\alpha$  и  $\beta$ , их дальнейшей интеграции и синергии, переводу математического образования в Гомельском регионе на новый качественный уровень.

#### Список использованных источников

1. Семченко, И. В. Инновационная роль классического университета в непрерывной образовательной системе «школа – университет – предприятие» / И. В. Семченко, С. А. Хахомов, А. В. Крук, А. Ф. Васильев // Высшая школа. – 2011. – № 4. – С. 36–40.
2. Хахомов, С. А. Информационно-образовательное пространство «школа – университет – предприятие» (на примере УО «ГГУ им. Ф. Скорины») / С. А. Хахомов, А. Ф. Васильев, Д. А. Ходанович // Высшая школа. – 2012. – № 2 (88). – С. 8–14.
3. Крук, А. В. Инновационная роль классического университета в организации подготовки абитуриентов к вступительным испытаниям / А. В. Крук, Д. А. Ходанович // Непрерывная система образования «школа – университет». Инновации и перспективы: сборник статей III Международной научно-практической конференции (31 октября – 1 ноября 2019 г.). – Минск: БНТУ, 2019. – С. 142–144.
4. Крук, А. В. О роли конкурса «Кубок ГГУ по тестированию» в системе «школа – университет – предприятие» / А. В. Крук, Д. А. Ходанович // Непрерывная система

- образования «школа – университет». Инновации и перспективы: сборник статей II Международной научно-практической конференции (22-23 февраля 2018 г.). – Минск : БНТУ, 2018. – С. 157–159.
5. Васильев, А. Ф. Положение о I Гомельской научно-практической конференции школьников по математике, ее приложениям и информационным технологиям «Поиск» / А. Ф. Васильев, Н. Г. Дубинина, С. П. Жогаль, Ю. В. Кравченко, В. Г. Сафонов. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – 2004. – 24 с.
  6. Васильев, А. Ф. Организация и сопровождение исследовательской деятельности учащихся в Гомельской образовательной системе «школа – университет – предприятие» / А. Ф. Васильев, С. П. Жогаль, Е. А. Круковская, Д. Н. Симоненко // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа–университет–предприятие»: материалы XI Междунар. научно-метод. конф. ( Гомель, 23-24 ноября 2017 года). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – С. 107–115.
  7. Марченко, Л. Н. Развитие профессиональных компетенций учителей математики по работе с одаренными учащимися на региональном уровне / Л. Н. Марченко, В. В. Подгорная, Н. М. Федорович // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы V Межд. науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г. : в 2 ч. Ч. 2. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. – С. 579–583.
  8. Мурашко, В. И. О некоторых вопросах организации системы исследовательской работы с учащимися // I Республиканский форум молодых ученых учреждений высшего образования : сборник материалов форума / редкол : Е. Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2022, – С. 131–132.
  9. Васильев, А. Ф. Бинарные системы дистанционного обучения: концепция, опыт применения/ А. Ф. Васильев, В. А. Васильев, А. А. Родионов, Д. А. Ходанович // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа–университет»: материалы IX Междунар. научно-метод. конф. (Гомель, 14-15 ноября 2013). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – С. 69–74.
  10. Крук, А. В. Разработка и реализация систем дистанционного обучения в локальных образовательных пространствах / А. В. Крук, А. Ф. Васильев, Д. А. Ходанович // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие : материалы XII Международн. научно-метод. конференции Гомель, 14-15 февраля 2019 г.). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – С. 162–168.