

АКТУАЛЬНО: РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

УДК 371.1

DOI: 10.12737/2306-1731-2024-13-4-17-24

Современная модель ученических научных обществ в московской системе образования

Modern Model of Scientific Communities of Students in Moscow Education System

Получено: 31.10.2024 / Одобрено: 08.11.2024 / Опубликовано: 25.12.2024

Ольшанская С.С.

Руководитель проектов в области креативных индустрий, ООО «Римера», e-mail: Svetlana.olshanskaya@gmail.com

Чернилевская О.Н.

Канд. пед. наук, доцент, декана факультета дизайна, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управлений им. К.Г. Разумовского», Россия, 109004, г. Москва, Земляной Вал, д. 73, e-mail: chernik77@mail.ru

Михайлов К.А.

Преподаватель, ОАНО «СКОЛКА», e-mail: ka.mihajlov@skolca.ru

Очаковская Н.С.

Учитель русского языка и литературы, ГБОУ «Первый Московский кадетский корпус», Россия, 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 30, стр. 5, e-mail: stacial@yandex.ru

Olshanskaya S.S.

Project Manager in the Field of Creative Industries, ООО Rimera, e-mail: Svetlana.olshanskaya@gmail.com

Chernilevskaya O.N.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of Faculty of Design, Moscow State University of Technology and Management (the First Cossack University), 73, Zemlyanoy Val, Moscow, 109004, Russia, e-mail: chernik77@mail.ru

Mikhailov K.A.

Lecturer, OANO “SKOLKA”, e-mail: ka.mihajlov@skolca.ru

Ochakovskaya N.S.

Russian Language and Literature Teacher, First Moscow Cadet Corps, 30, bld. 5, Vucheticha St., Moscow, 127206, Russia, e-mail: stacial@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению развитию научного познания современных школьников. На основании анализа ситуации и с учётом особенностей успешных российских и международных практик авторы статьи спроектировали модель научного общества учащихся города Москвы.

Ключевые слова: научное общество учащихся, успешные практики, модель.

Abstract. The article is devoted to the study of development of scientific cognition of modern schoolchildren. Based on the analysis of the situation and taking into account the peculiarities of successful Russian and international practices, the authors of the article have designed a model of scientific community of students in Moscow.

Keywords: School scientific community, successful practices, model.

Развитие научного потенциала страны представляет собой одну из приоритетных задач всей системой образования. Современные исследования подтверждают отсутствие стратегии в популяризации науки, спад интереса к исследовательской деятельности и необходимость активной работы на уровне общего образования [12]. Опрос родителей о посещении школьниками дополнительных занятий разной направленности показал, что 52% занимается спортом и физической культурой, 23% — искусством и иностранными языками, и только 3% детей посещают научные кружки и секции [3]. Только около 3% выпускников российских уни-

верситетов поступают в аспирантуру, что составляет не более 1% от числа выпускников школ [1]. Отсюда вытекает следствие общего падения престижа научной работы: выпускников аспирантуры с защитой диссертации стало на 80% меньше по сравнению с 2020 г. [11]. Поэтому актуальность развития школьных научных обществ не вызывает сомнения.

Термин «модель» происходит от латинского *modulus* — мера. Моделью принято называть эталон или образец чего-либо. Моделью называют также подобие в определенном масштабе реальных объектов (модель атома, корабля, системы и др.) [13].

Одно из первых определений понятия «модель» принадлежит Г. Клаусу, под которым автор понимал отображение фактов, вещей и отношений определенной области знания в виде более простой, более наглядной материальной структуры. Позже понятие модели стало включать также внутренние скрытые свойства объекта (В.М. Глушков, Ю.А. Гастев и др.). В определении А.А. Братко значение слова «модель» созвучно слову «аналог», так как на практике это зачастую искусственная конструкция [13].

А.М. Новиков «модель» объясняет как вспомогательный объект, выбранный или преобразованный в познавательных целях, дающий новую информацию об основном объекте» То есть модель — это образ будущей системы [8].

Понятие «*моделирование*», по мнению А.Н. Дахина, означает познавательный метод, который используется и для общего представления о процессах, и для детального изучения их отдельных частей [3].

Д. Хорафас определяет *моделирование* как аналогию, характеризующуюся динамичностью. В более развернутом виде эта идея сформулирована А.А. Братко, который трактует *моделирование* как «научный метод исследования различных систем путем построения моделей этих систем» [13].

Для данной работы представляет интерес понятие «образовательная модель». По определению А.Н. Дахина, это «логически последовательная система соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ» [3].

Основными положениями педагогического моделирования А.Н. Дахин считает:

- 1) выбор методологических оснований и качественное описание предмета исследования для моделирования;
- 2) постановка задач моделирования;
- 3) конструирование модели с учётом связей между основными элементами исследуемого объекта, определением параметров объекта и критериев оценки изменений этих параметров, выбор инструментов оценивания;
- 4) исследование валидности модели для решения поставленных задач;
- 5) педагогический эксперимент апробации модели;
- 6) интерпретация результатов моделирования [3].

А.М. Новиков считает, что, применяя метод моделирования, необходимо различать типы моделей —

структурное, функциональное и содержательное моделирование [8].

В научной литературе можно встретить понятия: научное ученическое общество (В.П. Кожанов), научное общество школьников (А.В. Воробьева), молодёжное научное сообщество, малые академии наук и научно-технические общества (Н.И. Дереклеева, В.Л. Леонтович), под которыми понятием общественное добровольное объединение учащихся, учителей, педагогов дополнительного образования, привлекаемых к работе специалистов (ученых, сотрудников вузов, НИИ и т.д.) в целях организации научного творчества учащихся, исследовательской и проектной деятельности, а также платформа для их самореализации, обмена опыта и площадка по взаимодействию с другими научными организациями страны.

Новиков А.М., Воробьева А.В., Горский В.А., Дереклеева, Н.И., З. Кожанова В.П., Леонтович В.Л.

Рис. 1. Сущность понятия «модель научного общества учащихся»

Основные направления работы школьных научных обществ:

- развитие интереса подрастающего поколения к науке, проектной и исследовательской деятельности;
- обучение работе с научными источниками и применение в учебной деятельности;
- сопровождение и развитие способностей самостоятельной научно-исследовательской деятельности обучающихся;
- создание условий профориентации и профессионального развития;
- организация и проведение разных познавательных и соревновательных мероприятий научно-исследовательской направленности;
- привлечение деятелей науки и культуры к научному руководству и сопровождению научно-исследовательской деятельности обучающихся;
- организация учебно-методических мероприятий для педагогов — научных руководителей школьников;
- рецензирование проектных и исследовательских работ обучающихся;
- развитие взаимодействия и сотрудничества с другими молодежными и научными сообществами;
- редактирование и издание сборников исследовательских, проектных работ [1; 3–5; 8].



Анализируя текущую ситуацию развития научного познания московских школьников, можно выделить следующие категории интересантов: школьники, вовлеченные и не вовлеченные в научную деятельность в НОУ; родители школьников; классные руководители, учителя-исследователи; руководители НОУ; организаторы конкурсов и конференций; ученые, заинтересованные в совместной со школьниками научной деятельности; руководители и сотрудники центров технической поддержки образования и московских предуниверсариев. В школе, в которой действует НОУ, ребенок вовлекается в исследовательскую деятельность с помощью учителя-предметника, классного руководителя или руководителя школьного НОУ, обращающегося напрямую к ученику или через родителей. В процессе исследовательской работы и подготовки к конференциям, конкурсам, юные исследователи знакомятся с учеными, работают в центрах технической поддержки образования, ведут активную учебную деятельность в московских предуниверсариях. По окончании одиннадцатого класса успешные юные исследователи, победители конкурсов, имеют богатый практический опыт для дальнейшего продолжения научно-исследовательской деятельности, а также приоритет при поступлении в профильные вузы.

Анализ функциональных возможностей московской системы образования позволил схематично отразить потенциал московских школьников в развитии научных способностей в виде взаимодействия общеобразовательных организаций, существующих НОУ, конференций, вузов, педагогов, родителей и детей (рис. 2). Основным методом проведения анализа стала экспертная оценка.

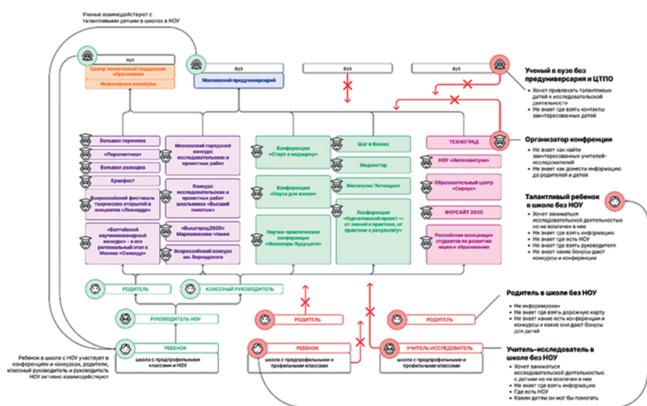


Рис. 2. Вовлечения учеников в научно-исследовательскую деятельность в г. Москве

Экспертный анализ российского опыта показывает наличие большого количества различных на-

учных мероприятий для детей и молодежи. Ежегодно проводится около 20 научных конференций и конкурсов, есть мероприятия для младших школьников и старшеклассников. Одним из ключевых проектов Департамента образования и науки города Москвы, который уже решает задачу вовлечения в научную деятельность школьников, проект «Школа старшеклассников», который реализуется с 2018 г. Целевая аудитория проекта формируется из числа учащихся школ — ресурсных центров. Проект «Школа старшеклассников» включает семь типов предпрофильных классов (инженерные классы, ИТ-классы, медиаклассы, медицинские, Курчатовские, педагогические и академические). Для реализации проекта ежегодно определяются и утверждаются приказом Департамента образования и науки города Москвы перечни образовательных организаций — участников проекта, вузов и научных организаций, ресурсных центров, которые проходят отбор на соответствие критериям участия в проекте «Школа старшеклассников». Классы формируются с учётом образовательных потребностей обучающихся.

Департамент образования и науки города Москвы является организатором городских научно-практических конференций для обучающихся образовательных организаций, участвующих в проекте, участие в конференции является частью их образовательного маршрута. Организационно-методическое сопровождение научных конференций осуществляется при участии организаций высшего образования.

Таким образом, на схеме видно, что в городе существует достаточное количество организаций, событий, платформ, проектов, предоставляющих определенные возможности развития научного познания школьников. Однако результаты анализа позволили выявить ряд разрывов в отношениях всех заинтересованных групп, объединенных стремлением организаций и участия в научно-исследовательской деятельности школьников:

- вузы не имеют действующих каналов связи для привлечения талантливых детей к научно-исследовательской деятельности;
- организационные комитеты научных конференций для школьников не имеют возможности привлечь к активной работе педагогических работников, способных организовать методическое сопровождение исследования, проводимого учащимися;
- педагогические работники, имеющие непосредственный опыт проведения исследований и методической поддержки учащихся, не обладают информацией о возможности участия в существующих НОУ;

- родители и дети не имеют достаточно информации о возможностях участия в научных конференциях и исследовательской деятельности;
- отсутствует очевидная траектория движения от юного исследователя в младших классах до студента вуза.

Таким образом, проведенный анализ взаимодействия общеобразовательных организаций, существующих НОУ, конференций, вузов, педагогов, родителей и детей позволяет выделить проблему — отсутствие каналов коммуникации между всеми интересантами и, в общем, отсутствие системного подхода к развитию научного познания школьников — обусловил потребность подготовки проектного решения проблемы в виде модели создания и развития НОУ в рамках московской системы образования. Вместе с тем предварительным этапом работы над обозначенной моделью является проведение предпроектного исследования.

Цель проекта — разработать модель НОУ в рамках московской системы образования на основании результатов предпроектного исследования.

Обзор и анализ успешных российских и зарубежных практик позволили выделить уникальные черты и особенности школьных научных обществ, которые представляют интерес для моделирования научного общества учащихся в образовательном пространстве г. Москвы.

В выборку отечественных НОУ вошли города-партнёры г. Москвы по проекту «Взаимообучение городов», которые успешно функционируют длительное время: региональное научное общество школьников Мурманской области (РНОШ МО) [11]; НОУ, г. Челябинск; НОУ «Эврика» [22], г. Нижний Новгород [27]; городское НОУ, г. Великий Новгород [21]. Модели перечисленных школьных научных обществ объединены идеей партнерства «ученик-учитель-ученый». Однако каждая из них имеет свои отличительные черты: молодёжные группы и перспектива дальнейшего развития, участия в оргкомитете НОУ для победителей и призёров конференций и конкурсов (г. Мурманск); летняя исследовательская школа (г. Челябинск); активное участие учёных и аспирантов (г. Нижний Новгород); сборник ученических исследовательских работ «Печатник» (г. Великий Новгород).

Каждое из обществ имеет свою структуру, в центре которой — образовательный итоговый продукт (сборник ученических исследовательских работ, г. Великий Новгород), научные события (городская конференция и летняя школа, г. Великий Новгород и г. Челябинск). Отличительной особенностью НОУ

Мурманской области является ученикоцентричность модели научного общества учащихся и последующее объединение детей и молодёжи в сообщества с перспективой дальнейшего научного развития с профессиональным сопровождением специалистов.

В выборку обзора зарубежного опыта были взяты страны-лидеры из списка Глобального инновационного индекса 2023 [10]. Изученный зарубежный опыт школьных научных обществ от отечественного отличает идея партнерства «школа — вуз — бизнес». Каждая из зарубежных практик также имеет свою отличительную черту, которая интересна для проектирования новых моделей научных обществ:

США: *FIRST* — партнёрство «бизнес — образование — науки и технологии» [20]; *JSHS* — взаимодействие «ученик — ученик, ученик — студент, ученик — учитель, ученик — научный эксперт в STEM-технологиях» [15; 23]; *GLOBE* — международное партнёрство «студент — учитель — учёный» [28]; *STSP*, образовательная программа «Экспедиция: Йеллоустон!» [14]; *CROP* [16]; *High Scope* [17] — партнёрство «ученик — учитель — учёный».

Германия: *SFZ* — партнёрство «школа — университет — частные компании, спонсоры»; научные исследования школьников с наставниками в лабораториях компаний; *Jugendforsch* — партнёрство «школа — университет — индустрия (компании-партнёры)»; платформа для юных исследователей, для демонстрации научных проектов и участия в конкурсах; финансовая поддержка школьных исследований [19]; *MINT-EC*, *SCHULEWIRTSCHAFT* и *Berufswahl-SIEGEL* — сеть (партнёрство) школ научных профилей — наука, технологии, инженерия и математика (*MINT*), «дети — компании *Microsoft*, *SAP* и *SIEMENS* — менторы компаний» [19].

Канада: *CMS* — партнёрство «научный сотрудники — студент-математик — школьник-математик»; международная платформа для математиков; поддержка молодых учителей — математиков [24]; *SciSoc* — партнёрство «школьник — студент» в рамках клуба любителей естественных наук [26].

Китай: *CASTIC* — конкурс инновационных технологий, научные видео для подростков [30].

Сингапур: *SST* — «школа — вуз», наука и элементы исследования включены в образовательную программу [31].

Анализ зарубежного опыта выявил главное отличие НОУ — активное участие бизнеса. Исследование ВШЭ 2023 г. подтверждает, что финансирование государства и бизнеса России в науку составляет 70/30%, что обратно пропорционально данным инвестиций развитых странах. Вовлечение в НОУ

представителей бизнеса, которые заинтересованы в развитии кадров определённой отрасли науки, является важным и перспективным [9; 10].

На основе экспертного анализа успешного опыта (отечественного регионального и зарубежного) построения НОУ мы отметили системный подход как основополагающий в вовлечении школьников в исследовательскую деятельность. Создание эффективных взаимосвязей между всеми акторами и интересантами развития научной деятельности школьников обеспечивает эффективность этой деятельности. Большое количество качественных профильных мероприятий, направленных на вовлечение детей в научную деятельность, требует структурированной и системной коммуникации на всех этапах взаимодействия юных исследователей с НОУ и заинтересованными участниками [3; 4; 13].

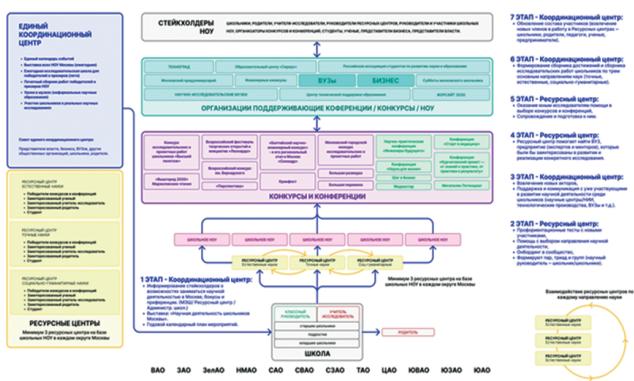


Рис. 3. Модель научного общества учащихся НОУ г. Москвы

На основании результатов предпроектного исследования была спроектирована модель НОУ г. Москвы (рис. 3).

Одним из решений проблемы взаимодействия акторов и интересантов научной деятельности в Москве может стать создание Единого координационного центра, курируемого Департаментом образования и науки г. Москвы.

Функции координационного центра:

- создание единого календаря событий;
- ежегодная выставка-ярмарка НОУ г. Москвы;
- ежегодная летняя исследовательская школа для победителей и призеров;
- печатный сборник работ победителей и призеров НОУ;
- уроки в музеях (неформальные научные образований);
- участие школьников в реальных научных исследованиях (сбор заказов/ТЗ от заказчиков);
- курирование разработки научных чат-ботов;

- вовлечение в волонтерскую деятельность заинтересованных родителей, успешных школьников — участников конкурсов и конференций, увлеченных учителей-исследователей, ученых, предпринимателей, готовых к сотрудничеству;
- сбор, анализ и стратегическое планирование деятельности НОУ.

Одним из главных разрывов в модели вовлечения учеников в научно-исследовательскую деятельность в г. Москве (рис. 1) мы отметили отсутствие информированности родителей и учеников о возможностях участия и перспективах школьников в научно-исследовательской деятельности. Поэтому в проектируемой модели отметили первый шаг — периодическое системное информирование школьников и родителей. Эта задача может выполняться при помощи координационного совета, например, через МЭШ.

В нашей модели координационный совет действует через ресурсные центры, которые создаются в каждом из 12 округов г. Москвы по трем основным направлениям науки: точные, естественные, социально-гуманитарные. Ресурсные центры аккумулируют в себе всех заинтересованных в развитии конкретного направления науки. Здесь собираются заинтересованные родители, дети, педагоги, ученые и представители бизнеса. Цели ресурсного центра — привлечение, вовлечение и сопровождение школьников в научно-исследовательской деятельности в НОУ.

Актив ресурсных центров формируется из учителей-исследователей, ученых, успешных школьников (победителей и призёров конкурсов и конференций), волонтеров из числа родителей).

Ресурсный центр будет реализовывать следующие задачи:

- информирование школьников и родителей;
- проведение профориентационного тестирования;
- помочь школьнику с выбором ближайшего профильного НОУ;
- помочь школьнику с выбором конкурсов и конференций;
- помочь школьнику с выбором научного руководителя и экспериментальной площадки;
- консультационную и менторскую помощь в работе над исследованием.

При изучении отечественного и зарубежного опыта был выявлен принцип цикличности деятельности НОУ, позволяющий подходить к реализации научной деятельности системно, поэтому мы предлагаем следующие семь ежегодных этапов деятельности координационного и ресурсных центров.

Первый этап: координационный центр информирует школьников, родителей, учителей-исследователей о возможностях заниматься научной деятельностью в Москве, о бонусах и преференциях данного вида деятельности. Координационный центр проводит профильную выставку «Научная деятельность школьников Москвы», публикует годовой календарный план мероприятий. Информирование происходит через МЭШ при поддержке администраций школ.

Второй этап: ресурсные центры проводят профориентационные тесты с новыми участниками, помогают с выбором направления научной деятельности, знакомят с участием в конференциях и конкурсах, вводят в сообщество ресурсного центра, знакомят с другими школьниками, увлеченными этой же наукой, педагогами, учеными. Формируют пары, триады или группы «научный руководитель — школьник/школьники».

Третий этап: координационный центр занимается вовлечением новых акторов, поддержкой и коммуникацией с уже участвующими в развитии научной деятельности среди школьников (научные центры/НИИ, технологические производства, вузы и т.д.).

Четвертый этап: ресурсный центр помогает найти ВУЗ, предприятие (экспертов и менторов), которые были бы заинтересованы в развитии и реализации конкретного исследования.

Пятый этап: ресурсный центр оказывает юным исследователям помощь в выборе конкурсов и конференций, сопровождает подготовку к ним.

Шестой этап: координационный центр по итогам формирует сборники достижений и сборник

исследовательских работ школьников по трем основным направлениям наук (точные, естественные, социально-гуманитарные).

Седьмой этап: координационный центр обновляет свой состав в ресурсных центрах (вовлекает новых членов в работу в ресурсных центрах — школьников, родителей, педагогов, ученых, предпринимателей).

Таким образом, анализ и обобщение отечественных региональных моделей вовлечения учащихся в науку и изучение успешных зарубежных практик позволили выделить основные организационно-методические и управленческие особенности школьных научных обществ, которые стали основой инициативы развития научного общества учащихся в г. Москве. Ключевыми особенностями являются: системность и цикличность, партнёрство «школьник — родитель — учитель — студент — учёный — чиновник — предприниматель». Благодаря работе новой модели НОУ в г. Москве, предполагаем вовлечь большее количество школьников в научно-исследовательскую деятельность. Системный подход к выстраиванию взаимосвязей всех интересантов окажет благотворное влияние на качество и количество выпускаемых научных работ. Сбор данных и аналитическая работа координационного центра позволит ежегодно корректировать стратегию развития НОУ и принимать управленческие решения на основе данных. Эффективная работа с научно-исследовательской деятельностью школьников приведет к росту и развитию научного потенциала Российской Федерации.

Литература

1. Воронов А.С. Развитие научно-исследовательского потенциала молодежи и популяризация науки среди школьников, студентов и молодых ученых России [Текст] / А.С. Воронов // Государственное управление. Электронный вестник. — 2020. — Вып. 78. — С. 198–228.
2. Возможности российских школ для поддержки и развития детей, имеющих трудности в обучении: информационный бюллетень [Текст] / С.Г. Косарецкий, Т.А. Мерцалова, Н.А. Сенина. — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 48 с. — № 11.
3. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование [Текст]: монография / А.Н. Дахин. — Новосибирск: Изд-во НИПКИ-ПРО, 2005. — 230 с.
4. Дереклева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе [Текст] / Н.И. Дереклева. — М.: Вербум-М, 2001. — 48 с.
5. Кожанова В.П. Значимость молодежных научных сообществ в профессиональном самоопределении учащихся школ и студентов вузов [Текст] / В.П. Кожанова, С.Н. Фомина // Ученые записки Российской государственного социального университета. — 2018. — Т. 17. — № 4. — С. 100–107. — DOI: 10.17922/2071-5323-2018-17-4-100-107
6. Леонтович В.Л. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся [Текст] / В.Л. Леонтович // Исследовательская работа школьников. — 2003. — № 4. — С. 12–17.
7. Лодатко Е.А. Типология педагогических моделей [Текст] / Е.А. Лодатко // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия «Педагогика, психология». — 2014. — № 1. — С. 126–128.
8. Новиков А.М. Методология образования [Текст] / А.М. Новиков. — 2-е изд. — М.: Эгвесь, 2006. — С. 89.
9. Образование в цифрах: 2022: краткий статистический сборник [Текст] / Л.М. Гохберг, Л.Б. Кузьмичева, О.К. Озерова и др. — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — С. 72.
10. Российская наука в цифрах: 2023 [Текст] / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. — М.: НИУ ВШЭ, 2023. — 48 с.
11. Сагайдачная В.В. Основные подходы к организации исследовательской деятельности Мурманским региональным научным обществом школьников [Текст] / В.В. Сагайдачная, Ю.Н. Макарова, Г.И. Огурцова // Сборник трудов Российской научно-методической конференции-семинара «Творчество молодых исследователей в системе “школа-наука-вуз”» (г. Москва, 22–23 ноября 2017 г.) / Под ред.

Д.Б. Богоявленской, А.О. Карпова. — М.: НТА АПФН, 2017. — С. 101–110.

12. Темницкий А.Л. Потенциал популяризаторов науки в противостоянии лженаучному знанию [Текст] / А.Л. Темницкий, А.С. Мороз // Социологическая наука и социальная практика. — 2018. — № 3. — С. 62–76.

13. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В.А. Ясвин. — М.: Смысл, 2001. — 365 с.

14. Houseal A.K., Abd-El-Khalick F., Destefano L. Impact of a student–teacher–scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices // Journal of Research in Science Teaching. 2014, vol. 51, no. 1, pp. 84–115. URL: <https://doi.org/10.1002/tea.21126>

15. Saat R.M., Fadzil H.M. (2022). Enhancing STEM Education in Malaysia through Scientist–Teacher–Student Partnerships (STSP). In: Cheng M.M.H., Bunting C., Jones A. (eds) Concepts and Practices of STEM Education in Asia. Springer, Singapore. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2596-2_9

16. Shell D.F., Snow G.R., Claes D.R. The Cosmic Ray Observatory Project: Results of a Summer High-School Student, Teacher, University Scientist Partnership Using a Capstone Research Experience. J Sci Educ Technol 20, 161–177 (2011). URL: <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9243-6>

17. Paichi Pat Shein & Chun-Yen Tsai (2015) Impact of a Scientist–Teacher Collaborative Model on Students, Teachers, and Scientists, International Journal of Science Education, 37:13, 2147–2169. DOI: 10.1080/09500693.2015.1068465

Интернет-источники

18. MINT-EC — Национальная сеть школ передового опыта. — URL: <https://www.mint-ec.de> (дата обращения: 08.10.2023).

19. Гамбургский студенческий исследовательский центр. — URL: <https://www.srz-hamburg.de> (дата обращения: 08.10.2023).

20. Глобальное сообщество робототехники, готовящее молодых людей к будущему «first». — URL: <https://www.firstinspires.org> (дата обращения: 08.10.2023).

21. Городское научное общество учащихся, г. Великий Новгород. — URL: <http://centr-ekt.ru/oPRIOD/gnou> (дата обращения: 08.10.2023).

22. Городское научное общество, г. Челябинск. — URL: <https://scholar.derzaj.by> (дата обращения: 08.10.2023).

23. Детский научно-гуманитарный симпозиум (JSHS). — URL: <https://www.jshs.org> (дата обращения: 08.10.2023).

24. Канадское математическое общество (CMS). — URL: <https://cms.math.ca> (дата обращения: 08.10.2023).

25. Молодежный исследовательский фонд и конкурс «JUGEND FORSCHT». — URL: <https://www.jugend-forscht.de> (дата обращения: 08.10.2023).

26. Научное общество (SciSoc) при Университете Ватерлоо. — URL: <https://uwaterloo.ca/science-society> (дата обращения: 08.10.2023).

27. Научное общество учащихся «Эврика» ДДТ имени В.П. Чкалова, г. Нижний Новгород. — URL: <https://nou.ddt-chkalov.ru> (дата обращения: 08.10.2023).

28. Программа GLOBE (Глобальное обучение и наблюдения на благо окружающей среды). — URL: <https://www.globe.gov/documents/10157/100574248/globe-annual-review-2022.pdf> (дата обращения: 08.10.2023).

29. Студенческие исследовательские центры Германии. — URL: <https://schuelerforschungszentren.de> (дата обращения: 08.10.2023).

30. Шаг в будущее. Российская научно-социальная программа для молодёжи и школьников. — URL: <http://www.step-into-the-future.ru> (дата обращения: 08.10.2023).

31. Школа науки и технологий (SST). — URL: <https://www.sst.edu.sg> (дата обращения: 08.10.2023).

References

1. Voronov A.S. Razvitie nauchno-issledovatel'skogo potentsiala molodezhi i populjarizatsija nauki sredi shkol'nikov, studentov i molodykh uchenykh Rossii // Gosudarstvennoe upravlenie. Jel'ektronnyj vestnik. 2020. vyp. 78, pp. 198–228.

2. Vozmozhnosti rossijskih shkol dlja podderzhki i razvitiija detej, imejushhih trudnosti v obuchenii: informatsionnyj bjulleten' / S.G. Kosaretskij, T.A. Mertsalova, N.A. Senina. M.: NIU VSh-Je, 2022. 48 p., no. 11.

3. Dakhin A.N. Pedagogicheskoe modelirovaniye: monografija / A.N. Dakhin. Novosibirsk: Izd-vo NIPKiPRO, 2005. 230 p.

4. Derekleva N.I. Nauchno-issledovatel'skaja rabota v shkole. M.: Verbum-M, 2001. 48 p.

5. Kozhanova V.P. Znachimost' molodezhnyh nauchnyh soobshhestv v professional'nom samoopredelenii uchashhihsja shkol i studentov vuzov / V.P. Kozhanova, S.N. Fomina // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo sotsial'nogo universiteta. 2018, vol. 17, no. 4, pp. 100–107. DOI: 10.17922/2071-5323-2018-17-4-100-107

6. Leontovich V.L. Ob osnovnykh ponjatijakh kontseptsii razvitiya issledovatel'skoj i proektnoj dejatel'nosti uchashhihsja // Issledovatel'skaja rabota shkol'nikov. 2003, no. 4, pp. 12–17.

7. Lodatako E.A. Tipologija pedagogicheskikh modelej // Vektor nauki Tol'jattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika, psihologija. 2014, no. 1, pp. 126–128.

8. Novikov A. M. Metodologija obrazovanija. 2-e izd. M.: Jegves, 2006. P. 89.

9. Obrazovanie v tsifrah: 2022: kratkij statisticheskij sbornik / L.M. Gohberg, L.B. Kuz'micheva, O.K. Ozerova i dr. M.: NIU VShJe, 2022. P. 72.

10. Rossijskaja nauka v tsifrah: 2023 / V.V. Vlasova, L.M. Gohberg, K.A. Ditkovskij i dr. M.: NIU VShJe, 2023. 48 p.

11. Sagajdachnaja V.V. i dr. Osnovnye podhody k organizatsii issledovatel'skoj dejatel'nosti Murmanskim regional'nym nauchnym obshhestvom shkol'nikov / V.V. Sagajdachnaja, Ju.N. Makarova, G.I. Ogurtsova // Sbornik trudov Rossijskoj nauchno-metodicheskoy konferentsii-seminara «Tvorchestvo molodykh issledovatelej v sisteme "shkola-nauka-vuz"» (g. Moskva, 22–23 nojabrja 2017 g.) / Pod red. D.B. Bogojavlenskoj, A.O. Karpova. M.: NTA APFN, 2017, pp. 101–110.

12. Temnitskij A.L., Moroz A.S. Potentsial populjarizatorov nauki v protivostojaniu lzhenauchnomu znaniju // Sotsiologicheskaja nauka i sotsial'naja praktika. 2018, no. 3, pp. 62–76.

13. Jasvin V.A. Obrazovatel'naja sreda: ot modelirovaniya k proektruvaniju. M.: Smysl, 2001. 365 s.

14. Houseal A.K., Abd-El-Khalick F., Destefano L. Impact of a student–teacher–scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices // Journal of Research in Science Teaching. 2014, vol. 51, no. 1, pp. 84–115. URL: <https://doi.org/10.1002/tea.21126>

15. Saat R.M., Fadzil H.M. (2022). Enhancing STEM Education in Malaysia through Scientist–Teacher–Student Partnerships (STSP). In: Cheng M.M.H., Bunting C., Jones A. (eds) Concepts and Practices of STEM Education in Asia. Springer, Singapore. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2596-2_9

16. Shell D.F., Snow G.R. & Claes D.R. The Cosmic Ray Observatory Project: Results of a Summer High-School Student, Teacher, University Scientist Partnership Using a Capstone Research Experience. J Sci Educ Technol 20, 161–177 (2011). URL: <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9243-6>

17. Paichi Pat Shein & Chun-Yen Tsai (2015) Impact of a Scientist–Teacher Collaborative Model on Students, Teachers, and Scientists, International Journal of Science Education, 37:13, 2147–2169. DOI: 10.1080/09500693.2015.1068465

Internet-istochniki

18. MINT-EC – Natsional'naja set' shkol peredovogo optya. URL: <https://www.mint-ec.de> (accessed: 08.10.2023).

19. Gamburgskij studencheskij issledovatel'skij tsentr. URL:<https://www.sfz-hamburg.de> (accessed: 08.10.2023).

20. Global'noe soobshhestvo robototekhniki, gotovjashhee molydykh ljudej k budushhemu «first». URL: <https://www.firstinpires.org> (data obrashhenija: 08.10.2023).

21. Gorodskoe nauchnoe obshhestvo uchashhikhsja, g. Velikij Novgorod. URL: <http://centr-ekt.ru/oPRIOD/gnou> (accessed: 08.10.2023).

22. Gorodskoe nauchnoe obshhestvo, g. Cheljabinsk. URL: <https://scholar.derzaj.by> (accessed: 08.10.2023).

23. Detskij nauchno-gumanitarnyj simpozium (JSHS). URL: <https://www.jshs.org> (accessed: 08.10.2023).

24. Kanadskoe matematicheskoe obshhestvo (CMS). URL: <https://cms.math.ca> (accessed: 08.10.2023).

25. Molodezhnyj issledovatel'skij fond i konkurs "JUGEND FORSCHT". URL: <https://www.jugend-forscht.de> (accessed: 08.10.2023).

26. Nauchnoe obshhestvo (SciSoc) pri Universitete Waterloo. URL: <https://uwaterloo.ca/science-society> (accessed: 08.10.2023).

27. Nauchnoe obshhestvo uchashhikhsja "Jevrika" DDT imeni V.P. Chkalova, g. Nizhniij Novgorod. URL:<https://nou.ddt-chkalov.ru> (accessed: 08.10.2023).

28. Programma GLOBE (Global'noe obuchenie i nabljudenija na blago okruzajushhej sredy). URL: <https://www.globe.gov/documents/10157/100574248/globe-annual-review-2022.pdf> (accessed: 08.10.2023).

29. Studencheskie issledovatel'skie tsentry Germanii. URL: <https://schuelerforschungszentren.de> (data obrashhenija: 08.10.2023).

30. Shag v budushhee. Rossijskaja nauchno-sotsial'naja programma dlja molodjozhi i shkol'nikov. URL: <http://www.step-into-the-future.ru> (accessed: 08.10.2023).

31. Shkola nauki i tekhnologij (SST). URL: <https://www.sst.edu.sg> (accessed: 08.10.2023).