

**Положение о проведении в 2017 году конкурса  
проектных и исследовательских работ школьников  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре**

**1. Общие положения**

1. Положение о проведении в 2017 году конкурса проектных и исследовательских работ школьников в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (далее – Положение) определяет порядок организации и проведения конкурса проектных и исследовательских работ школьников в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (далее – Конкурс)

2. Конкурс проводится Департаментом образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (далее – Депобразования и молодежи Югры) при участии:

Образовательного Фонда «Талант и Успех»;

Образовательного центра «Сириус»;

Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский городской педагогический университет»;

Автономной некоммерческой организации «Открытое образование» (г. Москва);

Автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования».

3. Партнерами Конкурса являются:

Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Технопарк высоких технологий»

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет»;

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»;

Бюджетное учреждение здравоохранения Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Югорская городская больница»;

Бюджетное учреждение профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Югорский политехнический колледж»;

Закрытое акционерное общество «Энергия» (г. Сургут);

Некоммерческая организация «Ассоциация 3D образования» (г. Сургут);

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз

Югорск»;

Открытое акционерное общество «Сургутнефтегаз» (г. Сургут);

Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»;

Федеральное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебный центр федеральной противопожарной службы по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре»;

Федеральное государственное казенное учреждение «9 отряд федеральной противопожарной службы по ХМАО Югре».

АУ ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» Детский технопарк Кванториум Югры

4. Конкурс является площадкой для комплексного обучения, основанного на моделировании обучающимися социоэкономических и инженерно-технических проблем региона и их решения; инновационного проектирования и исследования социоэкономических и инженерно-технических процессов в регионе и стране.

Цель Конкурса: демонстрация готовности обучающихся образовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югры к капитализации освоенных компетенций и знаний в области инженерных разработок по направлениям Национальной технологической инициативы, к самоопределению и профессиональному становлению в региональном пространстве через включение в реальные продуктивные практики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Задачи Конкурса:

1) привлечение внимания высокотехнологичных предприятий, объектов индустрии, деловых центров, выставочных площадок, образовательных организаций высшего образования и профессиональных организаций, расположенных на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, к деятельности общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования как субъектам системы подготовки кадрового резерва для промышленности;

2) развитие у обучающихся навыков практического решения задач в конкретных областях науки и техники, промышленного производства и работы с техническими устройствами;

3) совершенствование навыков проектной и исследовательской деятельности, развитие профессионального мышления и повышение ответственности обучающихся за выполняемую работу.

Основные направления конкурса:

Инфраструктуры, системы безопасности и жизнеобеспечения;

Автономный транспорт;

Современные технологии в сельском хозяйстве;

Человек. здоровье. технологии;

Энергетические системы;

Информационная безопасность.

5. Объявление о проведении Конкурса, положение о Конкурсе и результаты проведения Конкурса размещаются на официальных сайтах Депобразования и молодежи Югры [www.doinhmao.ru](http://www.doinhmao.ru), АУ «Региональный молодежный центр» <https://rmc-ugra.ru>, Зональных координационных центров, в информационной системе Конкурса, размещенной в сети Интернет по адресу [www.sirius-contest.ru](http://www.sirius-contest.ru).

6. Для подготовки и проведения Конкурса создается организационный комитет (далее – оргкомитет), состав которого утверждается приказом Депобразования и молодежи Югры.

Для проведения экспертной оценки выполненных конкурсных заданий создается региональный Экспертный совет Конкурса, состав которого утверждается приказом Депобразования и молодежи Югры.

## **2. Организация и проведение Конкурса**

7. Конкурс проводится в три этапа.

Стартовый (зональный) этап проводится в период с 20 февраля по 20 марта 2017 года.

Региональный (очный) этап проводится в период с 10 по 15 апреля 2017 года.

Заключительный этап Конкурса состоится в Образовательном центре «Сириус» (г.Сочи) в рамках проектной смены в июле 2017 года.

8. Участниками Конкурса являются обучающиеся 8-10 классов образовательных организаций, расположенных на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и реализующих основные общеобразовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования, дополнительные общеразвивающие программы.

К участию в Конкурсе допускаются как индивидуальные участники, так и проектные команды. Количество членов проектной команды не должно превышать 5 человек.

9. **Стартовый (зональный) этап** Конкурса проводится в дистанционном режиме в формате выполнения заданий (решения инженерных задач) открытого типа.

Методология решения инженерных задач открытого типа представлена в приложении 1 к настоящему Положению.

9.1. Для проведения стартового (зонального) этапа используется информационная система удаленного тестирования конкурсантов, которая располагает функционалом для тестирования, а также для проведения экспертной оценки выполненных работ.

Для участия в стартовом (зональном) этапе участникам необходимо зарегистрироваться путем заполнения формы в информационной системе [www.sirius-contest.ru](http://www.sirius-contest.ru) (порядок регистрации представлен в приложении 2 к настоящему Положению).

9.2. Регистрация участников стартового (зонального) этапа в информационной системе осуществляется в период с 20 февраля по 26 февраля 2017 года.

В случае командного участия капитан регистрирует команду в информационной системе.

Участник (проектная команда) может принять участие в конкурсе по нескольким направлениям.

9.3. Начало регистрации в 00:00 по местному времени 20 февраля 2017 года.

Окончание регистрации в 23:59 по местному времени 26 февраля 2017 года.

9.4. Выполнение заданий стартового этапа в информационной системе осуществляется в период с 27 февраля 2017 года по 5 марта 2017 года.

Задания стартового этапа и критерии их оценивания размещаются в информационной системе, доступ к просмотру, выбору и выполнению заданий открывается 27 февраля, закрывается 5 марта 2017 года.

Подробная инструкция по выбору, выполнению и размещению заданий в информационной системе доступна для использования авторизованным (зарегистрированным) пользователям.

9.5. Экспертная оценка выполненных заданий осуществляется Региональным экспертным советом в период с 6 марта 2017 года по 17 марта 2017 года.

Списки участников, рекомендованных для участия в региональном этапе Конкурса, формируются Региональным экспертным советом и направляются Региональному оператору Конкурса.

Региональный оператор Конкурса публикует в информационной системе в срок не позднее 12:00 по местному времени 20 марта 2017 года результаты и рейтинг участников стартового (зонального) этапа Конкурса, направляет списки участников, рекомендованных для участия в региональном этапе Конкурса в муниципальные органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования, в срок до 20 марта 2017 года.

**10. Региональный этап** конкурса проводится в очной форме.

10.1.Сроки проведения регионального этапа: с 10 апреля по 15 апреля 2017 года.

Место проведения: город Ханты-Мансийск, ул. Студенческая, 29 Детский технопарк «Кванториум Югры» автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр».

Программа проведения регионального этапа формируется Региональным оператором по согласованию с Региональным экспертным советом Конкурса, утверждается приказом Депобразования и молодежи

Югры и публикуется в информационной системе в срок не позднее 7 (семи) дней до начала проведения.

10.3. Региональный этап проводится в формате инженерной компетентностной олимпиады.

Примерные кейсы открытых проектных заданий (инженерных задач) и критерии их оценивания размещаются в информационной системе в срок не позднее 3 (трех) дней до начала проведения регионального этапа Конкурса.

10.3. По итогам проведения регионального этапа Региональным экспертным советом формируется рейтинг участников.

Рейтинг включает в себя следующие компоненты:

- личный: каждый участник проектной команды оценивает всех участников своей группы, с точки зрения доли их вклада в общий результат;

- командный: эксперты голосуют за каждый отдельный проект, а участники – за проектные группы;

- территориальный: вычисляется, исходя из совокупного рейтинга участников, представляющих одно муниципальное образование.

10.4. Победителями регионального этапа признаются участники Конкурса, набравшие максимальное количество в личном и командном рейтинге.

Победители регионального этапа принимают участие в заключительном этапе Конкурса, который состоится в Образовательном центре «Сириус» (г.Сочи) в рамках проектной смены в июле 2017 года.

Квота на участие в Заключительном этапе, сроки проведения определяются Федеральным экспертным советом Конкурса и направляются в Депобразования и молодежи Югры в соответствии с положением о проведении Заключительного этапа Конкурса.

10.5. Все участники регионального этапа Конкурса получают сертификаты участников.

Победители и призеры регионального этапа награждаются дипломами и памятными подарками.

Организации – партнеры Конкурса, указанные в пункте 3 настоящего Положения, вправе учреждать дополнительные призы для поощрения участников регионального этапа Конкурса.

### **3. Обеспечение безопасности в период проведения Конкурса**

11. Организованная перевозка детей к месту проведения регионального этапа Конкурса осуществляется в соответствии с межведомственным приказом государственных органов власти автономного округа от 12 января 2017 года № 08-р/9/7/21/4/12-п/11/17/21/09-ОД-2/01-09 «Об организации перевозок автотранспортными средствами организованных групп детей к месту проведения спортивных,

оздоровительных, культурно-массовых мероприятий на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и обратно», по заранее утвержденному и согласованному с территориальным подразделением Государственной инспекции безопасности дорожного движения маршруту, отвечающему требованиям безопасности дорожного движения.

12. В соответствии с приказом Депобразования и молодежи Югры от 4 декабря 2016 года № 1781 «О предупреждении чрезвычайных происшествий с несовершеннолетними обучающимися» необходимо не позднее, чем за 3 рабочих дня направить в Депобразования и молодежи Югры списки участников регионального этапа и уведомительный лист по организованной перевозке групп несовершеннолетних обучающихся.

13. При возникновении форс-мажорных обстоятельств, препятствующих выезду команд к месту проживания, организатор обязуется решить вопросы размещения (проживания) и питания участников регионального этапа Конкурса до момента окончания вышеуказанных обстоятельств. При этом оплата проживания и питания обеспечивается за счет средств направляющих организаций.

#### **4. Финансовое обеспечение Конкурса**

14. Организация и проведение конкурса осуществляется за счет средств государственной программы «Развитие образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2016-2020 годы».

15. Оплата проезда, питания, и проживания участников регионального этапа Конкурса осуществляется за счет направляющей стороны.

16. Финансирование участия обучающихся в Заключительном этапе Конкурса обеспечивает Образовательный фонд «Талант и успех».

Оплата командировочных расходов (проезд, проживание) лица, сопровождающего обучающихся к месту проведения Заключительного этапа Конкурса и обратно, осуществляется за счет средств государственной программы «Развитие образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2016-2020 годы».

## **Методология инженерных задач открытого типа**

Всероссийский образовательный центр «Сириус» привлекает к участию в своих образовательных программах как школьников, обладающих высокими познаниями по предметам школьной программы; школьников, показавших высокие достижения в спорте и в художественном творчестве, — так и школьников с высокими способностями к техническому творчеству, инженерной, изобретательской деятельности.

Для выявления таких школьников по месту обучения, продуктивно организовывать решение инженерно-творческих заданий открытого типа, требующих от ученика разработать и представить решение для специально описанной проблемной ситуации, связанной или с научно-техническими изысканиями, или с решением конкретной задачи в области хозяйства и инфраструктуры.

Чтобы выявить и отобрать одарённых школьников, обладающих высокими способностями к инженерно-технической деятельности, в Ханты-Мансийском автономном округе (Югре), был составлен примерный сборник открытых инженерных задач. Специалисты, проводящие отбор, могут как предлагать ученикам задачи, содержащиеся в сборнике, в том виде, в котором они представлены, так и корректировать данные задачи, так и разрабатывать их самостоятельно, исходя из представлений об интересах и возможностях конкретных детей.

Ниже приводятся методические рекомендации, которые позволят специалистам:

— понять принципы и закономерности разработки и формулирования разных типов открытых инженерных задач, а также те возможности, которые даёт решение подобных задач для выявления инженерно-одарённых детей;

— определить для себя принципы и критерии выбора задач для того, чтобы предлагать их ученикам;

— понять основные принципы и методы самостоятельной разработки инженерных задач открытого типа;

— определить основные задачи и методы педагогического сопровождения одарённых детей, в процессе решения ими инженерных задач открытого типа;

— определить критерии и параметры, по которым необходимо оценивать решение детьми инженерных задач открытого типа, в том числе, определять степень оригинальности предложенных решений, соответствие

их объективным законам и закономерностям, возможность практической реализации и степень пользы от этой реализации.

### **Основные свойства инженерной образовательной задачи открытого типа**

1. Ученикам предлагается разрешить некое очевидное противоречие: например, придумать устройство, которое заведомо не сможет работать в заданных условиях, согласно законам природы, но при этом работать должно, или разработать технологию, которая кажется невозможной, исходя из общей логики функционирования техники.

2. Естественно, противоречие, на котором основывается задача, должно быть объективно разрешимым в рамках известных законов природы и принципов работы техники. Но для разрешения этого противоречия, ученикам нужно расширить свои представления по научным дисциплинам и учебным предметам, соответствующим тематике задачи, понять логику разработки и функционирования того или иного кластера технологий и возможные вариации этой логики. Иными словами, нужно будет суметь увидеть задачу и скрытое в ней противоречие как бы сверху, с точки зрения всех взаимосвязей и факторов, как затрудняющих решение, так и являющихся скрытыми ресурсами для него. Если противоречие можно разрешить (снять) «очевидными» способами, на уровне житейского здравого смысла, задача оказывается не эффективна — она не побуждает ученика к поиску, к построению целостного знания о предмете, к порождению новых идей.

3. Для школьника должна быть либо очевидна польза от решения задачи (преодоление реально значимой проблемы или появление у людей, за счёт использования решения, новых, ранее небывалых возможностей), либо — хотя бы степень сложности задачи и, соответственно, «почётный» характер её решения. Либо, и содержание, и формулировка задачи должны сразу заинтересовывать школьника и породить у него азарт решения. Иными словами, содержание и формулировка задачи должны мотивировать школьников их решать и в связи с этим расширять свои познания. Поскольку, подход к работе с одарёнными детьми, реализуемый образовательным центром «Сириус», предполагает включение их в реальную практическую деятельность, соответствующую характеру одарённости, предпочтительным является тот вариант мотивации, который связан с заведомой пользой и значением предлагаемых решений задачи.

4. У задачи должно отсутствовать какое-либо общеизвестное решение, которое можно найти в открытых информационных источниках. Могут быть лишь прототипы решений, ни один из которых не соответствует в полной мере обозначенным условиям задачи. В противном случае, решение сведётся к поиску информации, пусть и сложно организованному, и не позволит выявить творческие, конструкторские, изобретательские способности детей. Но наличие прототипов решения

весьма важно, поскольку, во-первых, создаёт для учеников «опору», исходную точку поиска; во-вторых, учит анализировать технико-технологические системы, соотносить их с объективными потребностями и выявлять их достоинства и недостатки; в-третьих, создаёт представление о том, что ни одна технико-технологическая система не универсальна, не может решить всех возможных задач, но при этом поддаётся усовершенствованиям.

5. У задачи не только отсутствует готовое решение, но и не может быть какого бы то ни было «единственно правильного» решения. Иными словами, она может быть решена несколькими разными способами, школьники могут предложить несколько различных вариантов решения, каждый из которых будет верным, если позволит достичь необходимого результата.

6. Задача должна требовать от школьников не только мобилизации имеющихся у них знаний и приобретения новых, но и превращения знаний в легко используемые, эффективные инструменты для решения важных задач, для ответов на принципиальные вопросы. Поэтому, решение задачи должно сопровождаться систематизацией и структурированием школьниками своих знаний и представлений, и на этой основе — выявлением пробелов и созданием представлений о том, как можно преумножить знания и создавать на их основе конструктивные идеи.

7. Наиболее удачной с образовательной точки зрения является такая задача, которая может послужить основой для собственного долговременного проекта или исследования школьника и, соответственно, повлечь за собой новые задачи, которые школьник уже поставит для себя сам, при поддержке педагога. В этом смысле решение подобной задачи «на бумаге» к указанному сроку должно быть лишь источником мотивации для того, чтобы школьник начал её решать всерьёз, в течение длительного времени, и в конечном итоге пришёл к действительно значимому результату.

## **Основные виды инженерных образовательных задач открытого типа**

### ***1. Инженерно-теоретические парадоксальные задачи***

Задачи этого типа предполагают порождение детьми базовой идеи будущего изобретения, или даже просто выявление ими объективной возможности будущего изобретения, незаметной с точки зрения житейского опыта и расхожих взглядов на технику.

Именно задачи этого типа в наибольшей степени опираются на противоречие, заложенное в их формулировке и содержании. Это связано с принципиальной необходимостью вывести школьников за пределы привычного ограниченного круга представлений, показать им, что, во-первых, мир устроен сложнее, чем они думают; во-вторых, знания о мире не исчерпываются содержанием ни одного, даже самого хорошего учебника; в-третьих, возможность или невозможность какого-либо

устройства является относительной характеристикой, поскольку, комбинация знаний о законах природы или углубление этих знаний позволяют сделать возможным то, что на предыдущем шаге считалось принципиально невозможным.

Открытые задачи этого вида в основном строятся по следующей схеме: «Придумать (описать) объект с заданными свойствами А, Б, В, и т.д., в котором заведомо реализуются функции либо существуют явления типа анти-А, анти-Б, анти-В, и т.д.». Подобная конструкция задания сама по себе интригует или «берёт на слабо», побуждает к поиску, внушает представление о том, что наши знания о мире и его свойствах могут быть не полны и что при определённых условиях невозможное может оказаться возможным.

Изначально в задачах такого типа в качестве объекта, который предлагается придумать и описать, использовался «мир» как целостная природно-человеческая, «естественная» система и пространство для жизнедеятельности. Однако в рамках отбора инженерно-одарённых детей объектом стоит делать какое-либо не существующее, но очень нужное техническое устройство или технологическую систему.

Инженерно-теоретические парадоксальные задачи продуктивно использовать в следующих случаях:

— Для пробуждения и активизации исследовательского и конструкторского интереса детей;

— Для преодоления детьми мировоззренческих стереотипов, формирования критико-аналитического типа мышления;

— Для появления творческих идей, которые затем могут быть оформлены в строго реалистические программы научных изысканий или инженерно-технических разработок.

Инженерно-теоретические парадоксальные задачи позволяют выявить:

— способность нестандартного взгляда на окружающий мир;

— способность к вариативному, версионному мышлению;

— способность к системному мышлению, в том числе, способность выделить главные и второстепенные элементы системы, выделить возможные эффекты взаимодействия нескольких элементов системы, которые превосходят возможности каждого из этих элементов по отдельности;

— способность выстраивать причинно-следственные связи.

При отборе школьников для участия в образовательных мероприятиях центра «Сириус», а также в иных образовательных мероприятиях, предназначенных для одарённых детей, инженерно-теоретические парадоксальные задачи необходимо предлагать:

— либо как стартовые, активизирующие мышление и пробуждающие воображение;

— либо, напротив, как промежуточные или финальные, позволяющие более точно определить тип мышления и сферу интересов школьника (за счёт максимально широких возможностей предлагать собственные идеи и тематики для изысканий), уточнить степень его готовности и способности к поисковым действиям, сложно организованной аналитике.

### *Примеры:*

I. Придумать механическое транспортное средство, работающее «на подножном корму», то есть способное использовать разные ресурсы внешней среды в качестве источника энергии.

*В чём противоречие:*

Способность питаться подножным кормом — традиционная характеристика живого «тягла» (например, лошадей, мулов, верблюдов).

Механическое транспортное средство либо использует запас энергии, который необходимо возить с собой и регулярно пополнять, либо существенно зависит от обстоятельств среды (как парусник или автомобиль на солнечных батареях).

*Возможные ходы на решение:*

— Использование биореактора или иного устройства, перерабатывающего *любую* органику в топливо.

— Использование устройств, позволяющих без внешнего вмешательства находить и захватывать ресурсы (включая элементы искусственного интеллекта).

*Способности, которые могут быть проявлены:*

— Системное мышление, в том числе способность соотносить принципиальные схемы органических и механических систем.

— Понимание процессов, связанных с получением энергии на основе превращений вещества (как в желудке животного, так и в моторе автомобиля).

— Понимание главной полезной функции устройства внутри объемлющей системы (источника движущей силы в общей схеме транспортного средства).

II. Придумать поисковую информационную систему, которая могла сама отделять истинные факты от ложных или маловероятных и соответствующим образом помечать находимую информацию, притом постоянно развивать свои представления об истинном и ложном, возможном и невозможном, самостоятельно формировать и обновлять параметры истинности и ложности.

*Противоречие:*

Все информационные системы строятся по линейным алгоритмам, а значит, достоверность информации, получаемой на выходе, не может превосходить информацию на входе, истинность или ложность находятся

на ответственности того, кто закладывает данные и ставит метки. В то же время, мышление человека устроено принципиально нелинейно, включает в себя «знание о том, что я чего-то не знаю», благодаря которому, человек может оценивать какие-то утверждения как маловероятные или ложные. Задача предполагает конструирование информационной системы, которая бы могла мыслить, как человек. Пока ни одна модель искусственного интеллекта не добилась формализации нелинейного мышления и освоения его машинами.

#### *Возможная логика рассуждений*

В частных случаях, сходная задача — предсказание действий другого интеллекта — решена, например, для игры в шахматы. Современные шахматные программы могут моделировать и за счёт этого «угадывать» мышление шахматиста достаточно высокого класса. Школьники могут изучить этот опыт, прежде всего, выделить ту последовательность действий, которая позволила программистам выразить мышление шахматиста в виде набора алгоритмов для вычислительного устройства, после чего, попробовать логически смоделировать мышление специалиста, которому по должности необходимо оценивать истинность или ложность какой-либо информации (прежде всего, аналитика или эксперта) и превратить модель его мышления в набор алгоритмов, с пониманием, что мышление аналитика может быть формализовано в куда меньшей степени.

#### *Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи:*

- способность к системному анализу;
- способность к переносу способа разработки и конструирования с одного материала на другой;
- способность к логическому мышлению и ценность такого мышления;
- способность к аналитике и ценность установления информации об истинном положении дел.

III. Разработать такую систему генерирования электроэнергии, которая бы основывалась на стихийных природных явлениях (ветер, прилив, солнечный свет, и т.п.), но при этом обеспечивали заведомое и постоянное получение электричества.

#### *Противоречие:*

Противоречие очевидно отражено в формулировке: все «альтернативные» источники электроэнергии, использующие «естественные» силы природы, в силу их стихийности и непостоянства, не могут обеспечивать одинаковый уровень эффективности в течении всего времени (ветер утихает, солнце садится или закрывается облаками, сила прилива варьируется, в зависимости от погоды, и т.д.). Именно поэтому, при всём своём значении для экологии нашей планеты, они остаются малоэффективны и получают распространение только в конкретных, очень

немногочисленных, местах, где интенсивность того или иного природного фактора стабильно высока. В задаче же предлагается придумать генерирование электроэнергии естественного типа, основанное на возобновляемых источниках энергии, не загрязняющее атмосферу, и при этом, столь же гарантированное и не зависящее от стихии, как распространённые «не экологичные» формы энергетики.

#### *Возможная логика рассуждения*

Если энергия не может генерироваться данным источником постоянно с одинаково высокой интенсивностью, то, может быть, её можно накапливать и использовать потом, когда интенсивность генерирования упадёт? Нужны дешёвые накопители электроэнергии, которые смогут эффективно «заряжаться» во время интенсивной работы генераторов, а затем равномерно отдавать энергию. Существующие химические аккумуляторы достаточно дороги, либо не позволяют работать с большими энергетическими мощностями. В качестве альтернативы, можно рассмотреть накопление энергии в ходе интенсивного механического движения — маховиков, гироскопов, и т.д. .

#### *Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи:*

- способность находить внутренние ресурсы в структуре деятельности, которая обуславливается решаемой задачей;
- способность проблематизировать очевидные, но не эффективные решения;
- ценность усовершенствования значимых устройств, которые пока работают не оптимальным образом;
- ценность расширения знаний, позволяющее снять обыденные представления и увидеть скрытые возможности.

## **2. Инженерно-практические проблемные задачи**

Задачи данного типа предполагают разработку школьниками конкретного устройства, необходимого в той производственной или инфраструктурной ситуации, которая описывается в условиях. В идеальном варианте, школьники должны создать действующую модель этого устройства — материальную либо цифровую, позволяющую понять, как устройство будет работать при различных условиях и задачах. Но поскольку это требует дополнительного тренерско-педагогического сопровождения и достаточно сложного оборудования, достаточным будет являться подробное описание работы устройства, математические расчёты его работы, основные чертежи, дающие базовое представление о конструктивной схеме.

Поскольку, здесь предметом деятельности школьников являются не порождение идеи и не предпроектные изыскания, а разработка конкретного устройства, заведомо выполняющего строго определённый набор полезных функций, на заданном уровне качества, то противоречие, вокруг которого строятся задания, не должно носить, в отличие от

предыдущего случая, абсолютный характер. Достаточно будет обозначить школьникам:

- либо острую потребность в той или иной разработке, при её отсутствии в полноценном виде;

- либо необходимость снять некое техническое ограничение, кажущееся неизбежным следствием какого-либо закона природы;

- либо критическую необходимость снизить издержки при реализации какой-либо технологии.

Такие задачи обычно строятся по следующим моделям:

- разработать устройство, которое решало бы задачу X лучше (быстрее, дешевле, качественнее), чем это делают существующие устройства и технологические комплексы;

- разработать устройство, позволяющее решать задачу Y, которая ранее считалась нерешаемой;

- оптимизировать устройство Z по параметрам, приведённым в условиях задачи;

- оптимизировать устройство A для работы в условиях, в которых это устройство ранее не могло работать.

Инженерно-практические проблемные задачи продуктивно использовать в следующих случаях:

- когда необходимо организовать для одарённых детей ситуацию проверки собственных знаний и способностей в ходе решения сложной и содержательной задачи;

- когда необходимо обеспечить для одарённых детей возможность достичь очевидного, наглядного, практически значимого результата как способа доказать свою состоятельность;

- когда необходимо сформировать у одарённых детей установку на практическое использование своих знаний и способностей, ценность полезной и продуктивной деятельности;

- когда необходимо организовать профессиональную пробу и в целом процесс ранней профессионализации.

Инженерно-практические проблемные задачи позволяют выявить у школьников:

- способность к продуктивному мышлению;

- способности и навыки к практическому конструктивному применению знаний;

- способность решать поставленную задачу в соответствии с её условиями, в том числе, способность подбирать и комбинировать инструменты решения задачи в соответствии с требованиями;

- ценность для школьников конкретного, полезного для других людей, результата своей деятельности;

- способность и интерес к созданию новых, ранее не существовавших устройств.

При отборе школьников для участия в образовательных мероприятиях центра «Сириус», а также в иных образовательных мероприятиях, предназначенных для одарённых детей, инженерно-теоретические парадоксальные задачи необходимо предлагать:

— как основные задачи, выявляющие интерес и способность к инженерно-технической деятельности;

— как дополнительные задачи, позволяющие уточнить представления об интересах, типе и характере мышления, свойственных данному ребёнку.

### *Примеры:*

IV. Придумать принцип работы вычислительной системы, основанной не на электричестве, а, например, на воздухе или воде.

*В чём противоречие:*

Существующие решения, лежащие «в недрах» вычислительных систем, основаны на том, что логические элементы используют электрический ток для выполнения операций, совокупность которых определяет возможности устройства.

В действительности же структура логического элемента не зависит от того, какая физическая сила заставляет его работать, например, переключаться или выдавать выходной сигнал на основе входных.

*Возможные ходы на решение:*

— При анализе работы любого логического элемента можно заметить, что для его работы необходим *ток*, движение некоторой субстанции, неважно, электрическое, механическое или какое-либо другое (если это можно вообразить). Следовательно, ту же роль, которую играет электрический ток в современной технике, может выполнять ток воды или газа, например. *Примечание:* на первых советских автоматически управляемых ракетах использовались именно «воздушные процессоры»: ламповая электроника того времени не выдерживала вибраций и перегрузок, а поток воздуха в полёте ракеты заведомо гарантирован.

— Любая сколь угодно сложная вычислительная система представляет собой совокупность определённым образом соединённых между собой логических элементов, выходные сигналы одних из которых являются входными для других.

*Способности, которые могут быть проявлены:*

— Способность интересоваться глубинными основами и базовой структурой процесса. Школьник, для которого процессор или даже цифровое устройство в целом — «магическая коробочка», скорее всего, пройдёт мимо этой задачи.

— Способность к системной композиции, сборке системы со сложными функциями на основе простых элементов.

— Способность рассмотрения технических систем в их генезисе, как результат серии последовательных инженерных решений.

V. Разработать материал для мощения дорог и тротуаров, который будет сам очищаться от снега, льда, воды (без специального водоотвода и, тем более, механической уборки). Подробно описать структуру такого материала, технологию его изготовления, технологию использования при мощении дорог и тротуаров.

*Противоречие:*

Мы привыкли, что материал дорожного покрытия — это нечто пассивное, притом, обладающее постоянными не изменяемыми свойствами. Соответственно, сам себя он не приведёт в изначальное, нужное состояние, его нужно чистить внешними средствами, от дворника до специальной уборочной техники, сил которых, постоянно не хватает.

Современные достижения химии и материаловедения позволяют конструировать материалы с изменяющимися свойствами — но они, как правило, используются в машиностроении, особенно, в авиации и космонавтике, а не для такого массового и кажущегося «грубым» дела, как мощение дорог. Требуется, как и в машиностроении, описать свойства материала и спроектировать эти свойства, на основе законов химии и материаловедения.

*Возможная логика рассуждения*

Сначала школьникам продуктивно разобраться, что такое вообще материал с проектируемыми свойствами и изменениями, как такие материалы в принципе проектируются. Далее, необходимо выяснить, какие свойства требуются от материала для дорожного покрытия, так, чтобы оно само очищалось, и рассмотреть, как обеспечить сохранение этих свойств в различных климатических и природных условиях. Отдельно, стоит определить, как структура и состав материала могут повлиять на очистку его поверхности от влаги, льда и снега, какими они должны быть для этого, за счёт чего это свойство может сохраняться в течение продолжительного времени.

*Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи:*

— социальная ответственность и готовность реализовывать её посредством сложных интеллектуальных решений;

— способность структурировать проблемную ситуацию, выделять в ней объект, предмет, условия воздействия;

— способность выстраивать взаимосвязь между задачей, «отвлечёнными» научными знаниями, возможными технологиями решения;

— установка на решение задачи оптимальным способом, предполагающим использование внутренних ресурсов изменяемой структуры и базового для неё материала, а также «вшивку» новой полезной функции в саму структуру и в материал.

VI. Разработать такой материал или инструмент для фиксации сломанной конечности человека, который бы не только соединял и закреплял её в ходе срастания, но и способствовал такому срастанию, а также, поддерживал мышцы в том же тоне, в каком они находятся в здоровом состоянии.

*Противоречие:*

Все существующие средства фиксации требуют разгрузки конечности от любого напряжения, что естественным образом приводит к снижению тонуса мышц, а при достаточно долгом лечении перелома — и к их автоатрофии. В то же время, необходимость разгрузки связывается с тем, что не до конца сросшаяся кость может снова быть повреждена в результате движения прикрепленных к ней мышц. Каждый, кто сталкивался с переломом, знает, как непросто заново «учиться пользоваться» конечностью, то есть, разрабатывать мышцы и возвращать им тонус.

*Возможная логика рассуждения:*

Можно выделить и проанализировать прототипы из иных сфер — например, из авиации или космонавтики. Поскольку, космонавтам часто приходится сидеть в одной позе, в скафандры встраиваются «разминатели» мышц, срабатывающие автоматически или по команде пользователя скафандра. Но такие решения, именно потому, что они используются только в космонавтике или истребительной авиации, имеют штучный характер и весьма дорогостоящи. Можно ли разработать более дешёвое и массовое решение, которое бы встраивалось в гипсовую повязку или в аппарат для фиксации кости и могло бы поддерживать тонус мышц?

Для ответа на этот вопрос, школьникам нужно, прежде всего, проанализировать конструкцию и структуру скафандра, конструкцию и структуру инструментов для фиксации кости, сопоставить их между собой, обозначить принципиальные требования к скафандру, позволяющие обеспечить эффект вибрации, выявить причины, затрудняющие такой эффект при фиксации кости (если таковые причины имеются), в соответствии с этим — изменить конструкцию устройства, обеспечивающего вибрацию.

При решении задачи, школьники могут и не исходить из какого-либо прототипа, а исходить из противоречия в системе «кость — мышцы — фиксирующее устройство» и пытаться найти внутренний ресурс системы, позволяющий снять это противоречие.

*Качества школьников, выделяемые в ходе решения такой задачи:*

— способность анализировать и конструировать естественно-искусственные системы, в том числе, находить в них внутренние ресурсы для развития и снятия противоречий;

— способность к работе с продуктивными аналогиями и к переносу способа работы между разными типами объектов, конструкций, материалов;

— способность анализировать обыденную ситуацию, выделять в ней проблему и ресурсы для решения.

### *3. Инженерно-социальные разработнические задачи*

Задачи данного типа по своему построению и логике похожи на инженерно-практические проблемные. Детям предлагается разработать решение «под ключ», потенциально готовое к внедрению, при этом, позволяющее снять проблемную ситуацию и добиться необходимого результата в таких условиях, в которых раньше этот результат считался недостижимым. Но, в отличие от предыдущего, требуется разработать не устройство или технологию, а управленческий проект по внедрению устройства и технологии, или, в некоторых случаях, по организации работы инженерного коллектива над такой разработкой, которая обычно производится единолично. Соответственно, результатом должно стать описание необходимой последовательности действий, в результате которых изобретение будет внедрено и начнёт приносить пользу, или инженерный коллектив сможет быстро и качественно решить поставленную задачу, даже в недостаточно благоприятных условиях. Описание последовательности действий необходимо дополнить обоснованием, доказывающим, почему именно предлагаемые действия в предложенной последовательности приведут к успеху.

Инженерно-социальные разработнические задачи похожи на кейсы, широко используемые в бизнес-тренингах и школах управления:

— описывается проблемная управленческая ситуация, с чётким обозначением того, в чём состоит рассогласование между существующим положением дел и нужным положением дел;

— обозначается цель: как должна измениться ситуация, к какому состоянию прийти;

— описываются все условия, значимые для изменения ситуации: как благоприятные, так и неблагоприятные;

— далее нужно придумать последовательность управленческих действий, которые действительно можно проделать в описанных условиях, и которые не потребуют привлечения дополнительных — не предусмотренных условиями — ресурсов.

В нашем случае, проблемный характер ситуации связан, прежде всего, с разрывом между объективной необходимостью внедрения некоего устройства или технологии — и возможностями этого внедрения. Недостаток возможностей может быть связан как с нехваткой финансовых средств и низкой квалификацией персонала, так и с общественным мнением, возможными социальными рисками, которые создаст новая технология.

В целом, задания этого вида строятся по следующей схеме: «Имеется устройство/технологическая система А, которая, будучи внедрена в ситуации В, приведёт к положительным изменениям В+. Однако,

внедрение устройства/технологической системы А с большой вероятностью повлечёт за собой побочные негативные последствия А-. Кроме того, характеристики ситуации В включают в себя негативные факторы В-, которые либо делают внедрение нововведений А рискованным, либо сводят на нет позитивные результаты этого внедрения. Опишите систему действий, которая минимизирует негативные последствия А- и негативные параметры ситуации В-, позволит внедрить разработки и получить от этого запланированные положительные результаты».

Инженерно-социальные разработнические задачи продуктивно использовать в следующих случаях:

- когда необходимо выявить, актуализировать или начать формировать у одарённых детей социальные компетенции, которые позволят им превратить свои способности и знания в источник жизненного благополучия;

- когда необходимо проверить, есть ли у одарённых детей ценность практического использования их идей и разработок;

- когда необходимо организовать разработку одарёнными детьми проектов социального характера, связанных с использованием и внедрением сложных социальных разработок;

- когда необходимо организовать профессиональные пробы и раннюю профессионализацию одарённых детей, с подчёркиванием социально-экономического аспекта профессиональной деятельности.

Инженерно-социальные разработнические задачи позволяют выявить у одарённых детей:

- ценность практического использования результатов их интеллектуального труда;

- коммуникативные компетенции;

- управленческие компетенции;

- общий уровень социальной ответственности и степень социальной ответственности;

- способность трезво и адекватно оценить экономическую и социальную целесообразность их идей, разработок, проектов;

- способность самостоятельно выделять задачу из проблемной ситуации и подбирать для неё адекватное решение;

- способность к практико-ориентированному системному мышлению, прежде всего, к тому, чтобы увидеть себя, свою деятельность и свои интересы в рамках определённой системы обстоятельств и выстроить собственные действия так, чтобы эти обстоятельства обернулись тебе на пользу.

Задачи этого вида стоит предлагать школьникам после того, как они выполнили задания предыдущих описанных видов:

- либо школьники продемонстрировали свои способности к теоретическим изысканиям и практическим инженерным разработкам,

которые могут быть далее подкреплены социально-управленческими компетенциями;

— либо школьники показали свою посредственную способность к непосредственной исследовательской и инженерной деятельности, при возможных организационно-управленческих способностях, которые необходимо дополнительно диагностировать и выявить.

### *Примеры:*

VII. Разработать программу одомашнивания и массового хозяйственного внедрения таких диких животных, как: лось, бурый медведь, антилопа гну, жираф, пингвин, гиппопотам, глухарь, какое-либо китообразное, морской котик, гиена.

Предлагается выбрать какое-либо одно животное, но не возбраняется сделать разработки и по большему количеству; при этом, стоит сразу указать школьникам, что на оценку их работ будет в любом случае влиять качество каждой из них в отдельности, а за энтузиазм будет дано лишь незначительное поощрение. Педагоги могут, по своему усмотрению, добавить в этот список дополнительные виды дикой фауны; рекомендуется, однако, отбирать те виды, которые, во-первых, ещё точно не разводятся на фермах в массовом порядке, как, например, африканские страусы или благородные олени; во-вторых, про которых хотя бы у самих педагогов есть гипотеза о возможной обеспечиваемой ими хозяйственной пользе; в-третьих, не являются предками существующих домашних животных, как волк, кабан, безоаровый козёл, лошадь Пржевальского, гуанако, и др. .

#### *Противоречие*

По большому счёту, школьникам его ещё нужно найти, рассуждая по следующей логике: «Все перечисленные животные заведомо воспринимаются нами, как дикие, преимущественно, как объект охоты, а то и вовсе как бесполезное для человека существо. Следовательно, либо у них были качества, полезные для человека, которые было бы важно обеспечивать не только за счёт охоты, но что-то помешало их одомашниванию; либо эти качества не очевидны и нуждаются в проявлении и усилении». Школьники сами выделяют *сущностное* противоречие, которое и создаёт противоречие формально-управленческое, общее для всех задач этого вида: «Некие ресурсы, скрытые и явные, имеются, но по каким-то причинам совсем не используются».

#### *Возможная логика рассуждения*

1. Определить главные ресурсные качества выбранного животного, которые заведомо превосходят аналогичные качества у уже имеющихся домашних животных, или не имеют аналогов. В том числе, определить скрытые или недостаточно развитые качества, которые могут быть проявлены или усилены за счёт селекции или определённого способа

хозяйственного использования. Важно исходить из полного спектра способов использования животных в хозяйстве (пищевые продукты, материалы для жизнеобеспечения, тяговая сила, уникальная помощь), а также пробовать найти какие-либо дополнительные, ранее не существовавшие способы использования.

2. Определить причины, по которым данное животное не стало домашним (в том числе, проанализировать попытки его одомашнивания, если таковые были, как, например, в случае лосей, глухарей, зебр и, не поверите, гиен!). Оценить весомость этих причин, их структурное происхождение; исходя из этого — наметить, как минимизировать их значимость.

3. Определить план работ по одомашниванию.

4. Определить план работ по хозяйственному внедрению, соотносящийся по структуре и базовым процессам с планом по одомашниванию.

5. Определить, необходима ли работа с общественным мнением для успешного внедрения нового вида домашних животных, и если необходима — выявить основные элементы общественного мнения, противостоящие такому внедрению, выделить способы эффективного воздействия на них, сконструировать последовательность применения данных способов.

*Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи*

— способность выделить в той системе, с которой работают школьники, основные ресурсные моменты, а также методы их максимального усиления и пути использования;

— способность выделить основные объективные свойства системы, способствующие или препятствующие использованию её ресурсов (в нашем случае — особенности поведения того или иного вида диких животных, а также объективное отношение людей к этим животным); способность к разработке решений, которые бы максимально усиливали благоприятствующие свойства и минимизировали неблагоприятные, не приводя при этом к разрушению системы;

— способность моделировать сложные цепочки социально-экономических связей, учитывающие возможность не только вывода на рынок новых продуктов, но и формирование спроса на них за счёт работы с общественным мнением;

— способность анализировать сложные социально-экономические и природные системы, выстраивать эффективные естественно-искусственные решения для конкретных задач, управлять разными типами инженерно-хозяйственных целостностей, в том числе, сочетающих в себе механические и живые системы.

VIII. Разработать инфраструктуру обслуживания автомобилей, работающих на электрической энергии, которая позволит сделать такие

автомобили более экономичными в использовании, чем автомобиле на бензиновой тяге. Представить обоснованную программу внедрения этой инфраструктуры, которая заведомо и доказуемо позволит в течение 10 лет заменить 50% личного автотранспорта в регионе на электромобили.

#### *Противоречие*

Во-первых, наиболее дорогая часть электромобиля — это аккумулятор, по стоимости и затратам на обслуживание заведомо более дорогой, чем бензиновый двигатель. Во-вторых, существует сила инерции общественного мнения и влияние интересов крупных сырьевых корпораций, которые уже выстроили сети заправок. В целом, это приводит к тому, что электромобиль воспринимается как экзотика, позволить которую себе могут только люди, готовые переплачивать за новейшие технологические решения. При этом, электромобили гораздо экологичнее бензиновых и в потенциале экономически выгоднее, сначала — для города как системы, которой не понадобится тратить ресурсы на очистные работы; затем — и для конкретных пользователей.

#### *Возможная логика рассуждений*

Продуктивно будет рассмотреть ситуации, в которых электромобиль, несмотря на высокую себестоимость, может оказаться более экономичен и эффективен, чем автомобиль. Наиболее вероятно это может быть связано с особенностями транспортных потоков в крупных городах, где перемещение на легковом автомобиле совершается, как правило, недалеко, а кроме того, бензиновые двигатели создают значительную экологическую нагрузку, из-за которой в ряде стран Европы и штатов США обсуждается введение новых налогов на использование автомобиля именно в черте города — за экологический ущерб. При определённой системе налогообложения и при наличии сети зарядных станций, которую заведомо проще организовать в городе, а не на загородных трассах, электромобиль может стать в городе менее затратным, чем автомобиль.

Полезно также выяснить причины и факторы, которые на сегодняшний день обуславливают дороговизну электромобиля, выделить способы их минимизации, зависящую от того, связаны ли они с конструктивными особенностями электромобиля или с порядком его обслуживания и эксплуатации. Стоит также рассмотреть имеющиеся городские инфраструктуры как источники возможности развернуть сеть станций по зарядке электромобилей при сравнительно небольших затратах.

Особое внимание, однако, нужно уделить работе со сложившимися социально-экономическими стереотипами: выделить наиболее массовые группы потенциальных пользователей электромобилей, выделить их объективные потребности в таких машинах, а также факторы, не позволяющие их использовать, актуализировать потребности и снизить субъективную значимость противоречащих факторов.

#### *Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи:*

— способность к анализу сложной системы, в том числе, выделение главной полезной функции технической системы внутри социальной над-системы;

— способность использовать ресурсы социальной и инфраструктурной над-системы для повышения эффективности технико-технологической системы, в том числе ресурсы скрытые, не актуализированные, или требующие дополнительных действий для успешного использования;

— способность и готовность использовать разные предметные знания (инженерные, социально-экономические, экологические) для построения комплексного решения задачи;

— способность выделения скрытых факторов, препятствующих внедрению важной разработки, и минимизация этих факторов или, путём комбинирования с другими факторами, превращение их в благоприятствующие обстоятельства.

IX. Разработать такую систему участия горожан в управлении коммунальными инфраструктурами, при которой, каждый горожанин вносил свой вклад в поддержание этих инфраструктур подтвержденным способом; инфраструктуры каждый год не просто сохранялись, а модернизировались; каждый горожанин не только не тратил бы деньги на коммунальные платежи, но получал небольшую прибыль. При необходимости, опишите в виде комментированной схемы, как должна быть устроена эффективная коммунальная инфраструктура, соответствующая этой системе управления. Подробно опишите процесс внедрения этой системы управления, в том числе, последовательности действий по работе с общественным мнением. Обязательно представьте расчёт экономической эффективности предложенной вами системы.

#### *Противоречие*

Во-первых, требования, содержащиеся в задаче, заведомо противоречат привычному опыту управления коммунальными инфраструктурами и их эксплуатации: горожане оплачивают работу по поддержанию и развитию этих инфраструктур, в форме коммунальных платежей, а сами работы производятся специализированными организациями. Совместные работы жителей по благоустройству воспринимаются как имеющие заведомо локальное значение для городского пространства. Понятно, почему это так: большинство граждан не обладает необходимой квалификацией, а кроме того, их, в отличие от работников конкретной организации, сложно организовывать и контролировать.

Во-вторых, очевидно, что если даже каждый гражданин не «скидывается» на поддержание инфраструктуры, а лично вкладывается в это поддержание, он должен терять эти вложенные ресурсы, и уже точно не преумножать их.

### *Возможная логика рассуждений*

Прототипом может быть т.н. «демократия прямого участия». Если в существующей структуре муниципального управления решения принимаются на уровне власти и специализированных служб, то в условиях демократии прямого участия каждый горожанин может сам проголосовать за приоритеты. Более того, в развитой системе с использованием Интернет-ресурсов, он может определить, на какие нужды стоит потратить коммунальные платежи, сделанные именно им.

Кроме того, участие в благоустройстве городских пространств может быть позиционировано, особенно для молодёжи и подростков, как модная форма совместного досуга. Участие в таких проектах может одновременно предусматривать знакомство с особенностями функционирования разных фрагментов коммунальной инфраструктуры. Это, в свою очередь, повысит уровень понимания того, как устроено современное коммунальное хозяйство и каковы его объективные возможности. Возможная небольшая прибыль может быть связана, например, с экономией критичных ресурсов и снижением затрат за счёт открытого обсуждения и поиска конкретных решений.

Школьникам продуктивно будет также разобраться с источниками прибыли в различных производственных и обслуживающих системах, в том числе, с понятием «прибавочной стоимости», создаваемой в процессе труда, после чего, определить, за счёт чего такая прибавочная стоимость может быть создана гражданами в ходе участия в обслуживании коммунальных инфраструктур, и каким может быть механизм её распределения в непосредственно финансовом виде.

Отдельно необходимо проработать механизмы соорганизации граждан в ходе работы с коммунальными инфраструктурами и управления этой работой.

*Качества школьников, выявляемые в ходе решения такой задачи:*

- социальная ответственность, реализуемая за счёт сложных общественно значимых разработок;
- умение проанализировать основные позиции и интересы в таком сложном социально-экономическом объекте, как современный город;
- способность и готовность определять экономические условия и модели реализации инноваций.

#### **4. Принципы комбинирования разных видов задач**

Задачи описанных выше 3 видов продуктивно предлагать школьникам в комплексе, по одной задаче каждого вида, в той последовательности, в какой они были описаны: инженерно-теоретическая, инженерно-практическая, инженерно-социальная. В этом случае, желательно, чтобы все три задачи были посвящены одной или схожей проблематике. Как минимум, они должны относиться к одной сфере деятельности. Как максимум, они должны составлять собой единый

цикл изысканий, инженерных и управленческих разработок, от исследования скрытых возможностей выбранной сферы деятельности, через разработку выигрышного устройства или технологии для этой сферы, к решению задачи внедрения разработки в наличной социальной ситуации.

Однако, в случае, если школьники, которым предлагаются задания, не до конца определились с интересующей их сферой и типами задач, им стоит предложить сначала по одной задаче каждого вида, принципиально относящихся к разным сферам деятельности. Например, можно предложить теоретическую задачу по вопросам автономного транспорта, практическую задачу по вопросам информационной безопасности, социальную задачу по вопросам сельского хозяйства.

Это позволит выявить, каким типом мышления данные дети владеют в большей степени: модельно-теоретическим, конструкторско-практическим, социально-управленческим, а также зафиксировать, какую сферу деятельности дети в большей степени понимают, какая сфера их максимально воодушевляет и побуждает к поиску и достижениям. Продуктивно провести 2-3 цикла, в ходе которых, дети поочередно решают задачи разных видов из разных сфер деятельности; в результате этого, выявить типы мышления, наиболее развитые у каждого конкретного школьника, и/или наиболее интересные и посильные для этого школьника сферы. После этого уже имеет смысл давать задания соответствующих видов и тематик, позволяющие уточнить способности и дефициты данного школьника, а также отдельные задания других видов и тематик, позволяющие школьнику проявить свои дополнительные, возможно, недостаточно проявленные способности и интересы.

### **Содержательные направления задач**

Содержательные направления, по которым создавались задачи каждого из 3 выше описанных видов, были взяты из материалов стратегического документа федерального уровня «Национальная технологическая инициатива». Обозначение данных сфер как приоритетных для новых отечественных технологических разработок, является, на наш взгляд, достаточным основанием, чтобы позиционировать эти сферы и для одарённых детей как базовые направления приложения их сил и способностей.

Безусловно, в зависимости от конкретных условий региона или муниципального образования, можно и нужно разрабатывать задания в рамках тех сфер деятельности, которые для него наиболее перспективны или наиболее критичны в плане жизнеобеспечения, например, транспортная инфраструктура, организация добычи полезных ископаемых, развитие традиционных промыслов, и т.д. . Рекомендации для педагогов по самостоятельной разработке инженерных задач открытого типа приводятся ниже.

Однако, предлагая школьникам задания, относящиеся по своему содержанию к конкретным сферам деятельности, полезно обосновать их значимость для развития территории, региона, страны, а также общий статус этих разработок в рамках современного технологического развития стран мира. Это обусловит высокий статус интеллектуально-разработческой деятельности, предложенной школьникам, в их глазах, и обеспечит необходимую мотивацию к её продолжению.

Ниже мы приводим обоснования значимости тех сфер деятельности, в рамках которых создавались готовые задачи, предлагаемые педагогам для использования. Логика построения этих обоснований может быть использована и для объяснения значимости разработок в иных сферах, где будут создаваться инженерные задачи открытого типа.

### **1. Системы жизнеобеспечения**

— имеют ключевое значение в рамках существующих трендов социально-экономического развития стран мира, поскольку, позволяют постоянно повышать качество жизни, расширять возможности человека, оставляя ему всё больше времени для развития своих компетенций и творчества;

— требуют особых технологических решений в российских условиях, ввиду больших пространств, огромного разброса климатических условий, в том числе, предельно неблагоприятных для человеческой жизнедеятельности, сравнительно низкой транспортной связности, частого дефицита материальных ресурсов и финансовых средств.

### **2. Автономный транспорт**

— представляет собой один из ключевых трендов в развитии транспортных систем во всём мире, о чём свидетельствуют недавние эксперименты с беспилотными фурами в Европе и поездами в Японии;

— принципиально важен для России, где большие расстояния между населёнными пунктами и регулярная необходимость передвижения в неблагоприятных погодных условиях, делают рейсы малокомфортными для водителей-дальнобойщиков и вызывают с их стороны законные требования новых льгот и повышения оплаты;

— в российских условиях, где точная спутниковая съёмка пространства из-за особенностей ландшафта и природы затруднена, а следовательно, затруднено и изначальное программирование робота-водителя, необходимо усовершенствовать существующие модели автономного транспорта, чтобы он мог оперативно обнаруживать преграды в режиме «здесь и сейчас» и успешно их преодолевать.

### **3. Сельское хозяйство**

— повышение эффективности в производстве продуктов питания является одной из главных задач человечества на нынешнем этапе его развития, в том числе, нахождение возможности отказаться от генно-

модифицированных продуктов и субпродуктов в пользу качественной пищи, если её удастся производить нужными темпами, в нужном количестве и без критического увеличения нагрузки на природу;

— задачи импортозамещения делают разработку и внедрения *отечественных* технологий интенсивного производства продуктов питания не только ключевой экономической задачей, но и вопросом государственной безопасности;

— природные особенности нашей страны с давних времён делали большую часть её территории зоной рискованного земледелия и объективно ставили вопрос об изыскании таких форм хозяйствования, которые позволят получать от суровой природы максимум необходимых ресурсов, не разрушая при этом экосистемы;

— суровые условия российского Севера требуют либо больших, зачастую непомерных затрат на подвоз продовольствия, либо создания искусственных условий для эффективного и недорогого производства всех жизненно необходимых продовольственных товаров на месте; такие условия начали создаваться при Советской власти, но разработки в этом направлении были приостановлены в 1990-е годы.

#### **4. Человек и его здоровье**

— разработки в области медицины, в том числе, безлекарственной, являются одним из «передовых краёв» современной науки и технологии, поскольку, прямо связаны с благополучием человека и обеспечивают приумножение человеческого капитала регионов и стран;

— разработки в области медицины являются важным отечественным ноу-хау; в самое последнее время в этой области достигнуты значительные результаты, которые, однако, ещё предстоит довести до состояния массового продукта и запустить в серийное производство.

#### **5. Энергетика**

— во всём мире признаётся приоритетная значимость разработки технологий, которые бы обеспечивали сохранение и повышение уровня жизни, обеспечивая при этом сохранность природных ресурсов; на одном из первых мест здесь стоит именно энергетика, как отрасль, с одной стороны, обеспечивающая существование всего антропогенного пространства, а с другой стороны, производящая максимальную нагрузку на природу;

— природные условия на значительной территории нашей страны, особенно, в районах Крайнего Севера, делают появление технологий массового, дешёвого и экологически безопасного производства электроэнергии вопросом государственной важности и сохранения за нашим государством данных территорий — как с связи с текущим обеспечением проживающих там людей и ведущегося производства, так и в связи с перспективными технологиями «домов под куполом», которые

позволят ускорить освоение Севера, но которые требуют многократно больших объёмов электричества.

## **6. Информационная безопасность**

— перевод значительной части коммуникаций по поводу производства, управления, личной жизни людей в цифровое, виртуальное пространство, обусловило особые требования к обеспечению его безопасности, к ограждению частных лиц и компаний от вмешательства в их дела и от похищения значимых для них данных;

— отечественные школы компьютерного программирования позволили поставить дело информационной безопасности на высокий уровень; однако, он обеспечивается конкретными высококлассными специалистами, хоть и в большом количестве; на очереди стоят тиражируемые и массово используемые технологии защиты информации от несанкционированного доступа (копирования или измерения).

### **Как организовать решение школьниками задач**

Прежде всего, необходимо определить группу школьников, которой будут предложены задания, в том числе, порядок её первоначального отбора.

*Здесь могут быть следующие варианты:*

1. Первые, пробные задания могут быть предложены *всем без исключения* ученикам определённого класса или параллели. Затем можно выделить тех, кто решал задачи с интересом, смог предложить оригинальные и логически выстроенные ответы и был готов защищать их как авторскую собственность, в том числе находя дополнительные обоснования и аргументы. Уже этой, предварительно отобранной по уровню мотивации, группе школьником можно предложить следующие задания различных типов, для выявления действительных интересов, способностей, наиболее развитых способов мышления.

В этом случае, рекомендуется сначала предлагать инженерно-теоретическое задание, позволяющее выявить, в том числе, кто в какой степени готов отвлечься от конкретных, натуральных обстоятельств и решиться на продуктивное обобщение. Допустимо и такое инженерно-практическое задание, которое заведомо заинтригует школьников (например, связано с производственной или инфраструктурной задачей, актуальной для данного поселения), и при этом, требовало бы для решения минимального количества специальных знаний.

Такой характер стартовых задач позволит заинтересовать решением и привлечь к нему наибольшее количество детей, притом, позволит выявить именно базовые интересы и компетентности, связанные с возможностью конструировать и обосновывать самостоятельные решения (в отличие, например, от чисто служебной способности быстро находить требуемую информацию по заданной теме).

По итогу решения первой задачи, педагогу необходимо определить:

— кто из школьников заинтересовался предложенными задачами в связи с их содержанием или в связи с возможностью продемонстрировать те или иные личные способности; кого они заинтересовали как способ развлечь ум, подумав о чём-то необычном; кого не заинтересовали ни в каком смысле;

— какие универсальные компетенции школьники проявили при решении предложенных задач.

Школьникам, продемонстрировавшим отчётливый интерес к конкретным предметно-практическим сферам, которым были посвящены предложенные им задачи, стоит дать задачи в рамках той же тематики, но иных видов, чем изначальная, а также, для дополнительной проверки сферы интересов — задачи того же типа из других сфер. Это позволит более точно определить, что именно привлекло школьников в задаче — тематика, тип проблемы или возможность проявить конкретные «сильные» качества.

Аналогично, школьникам, которые заинтересовались задачами как возможностью продемонстрировать свои способности, стоит предложить, во-первых, задачи того же вида из других сфер деятельности; во-вторых, задачи из той же сферы деятельности, но с совсем другой проблематикой, требующие принципиально другой модели рассуждений и умозаключений. Как и в предыдущем случае, это позволит выяснить, что именно привлекло школьников в выбранных задачах и позволило их успешно решить: заинтересованность в конкретной предметности и тематике, в данном типе задания, ощущение, что эта задача в наибольшей степени соответствует их способностям и, соответственно, позволяет проявить и показать себя.

Если школьник по результатам решения серии задач отчётливо проявит интерес и способность в определённых предметно-практических сферах, желание решать задачи определённых типов, его стоит рекомендовать к участию в соответствующих профильных программах образовательного центра «Сириус». Полезно также включать его в иные формы образовательной поддержки одарённости, которые соответствуют проявленному тематическому интересу или предлагают решать задачи определённых типов (теоретические, конструкторские, управленческие).

Если школьник не показал отчётливого интереса к определённой теме или способу деятельности, продуктивно предложить ему самостоятельно разработать похожие задачи по предложенным алгоритмам, в рамках интересных именно ему тематических сферах или типов деятельности. Если и в этом случае он не продемонстрировал содержательного интереса и остался на уровне самоудовлетворения от демонстрации себе и окружающим своих выдающихся способностей, то его стоит направлять в те образовательные программы, которые позволяют расширить свой кругозор и знакомиться с перспективными современными видами деятельности.

2. Специалист образовательного учреждения может предлагать задания целевым образом конкретным ученикам, которых он считает наиболее способными к тому или иному типу деятельности или наиболее заинтересованными в той или иной предметно-практической сфере. В этом случае, подбор заданий может и должен носить адресный характер, исходить из представлений педагога о способностях и интересах ученика, которые требуется подтвердить за счёт успешного выполнения им заданий, или же из гипотез педагога о скрытых способностях и интересах его подопечных, которые раньше просто не имели возможности проявиться.

Как и в случае с предыдущим вариантом, когда задания даются детям «фронтально», продуктивно перемежать задания, которые по тематике, типу деятельности или способу решения оказались близки конкретному школьнику, заданиями, абсолютно отличающимися от успешно решённых. Это позволит выявить максимально полный спектр интересов и способностей школьника, в том числе, понять, насколько случайным или закономерным ранее продемонстрированные им склонности.

Наиболее простым и быстрым вариантом проведения отбора посредством данных задач, является решение их школьниками в заочном режиме, в следующем порядке:

1. Школьник получает в письменном виде задачу и необходимые комментарии педагога, необходимые как для успешного решения, так и для правильной психологической настройки, которая позволит школьнику максимально продемонстрировать свои интересы, способности, исследовательские и проектные намерения. На основе чего педагог сможет сделать наиболее верный вывод о готовности этого школьника к участию в профильных образовательных мероприятиях.

При наличии организационной возможности и необходимой квалификации педагогов, полезно осуществление дистанционных консультаций школьников, решающих задачи. Консультации не должны включать в себя прямые подсказки. Консультант может указывать на продуктивные аналогии (дополнительно к тем, что указаны в комментариях к задачам) либо фиксировать явные логические пробелы и противоречия в тезисах и аргументации.

2. Школьник решает задачу и представляет её решение в письменном виде педагогу. В любом случае, решение должно включать в себя: реконструкцию школьником смысла задачи и основного противоречия; описание освоенных научно-технических источников; тезисы, описывающие решение задачи, с соответствующей аргументацией.

Дополнительно:

— В случае инженерно-теоретической задачи принципиально наличие графической схемы, наглядно представляющей смоделированный учеником объект и его внутренние закономерности, прежде всего — те

свойства объекта, используя которые, оказывается возможным преодолеть противоречие, содержащееся в задаче. Если решение задачи должно включать в себя изложение инженерной идеи или предпроектного изыскания, то дополнительной положительной характеристикой разработки будет наличие таблиц, графиков, иных форм наглядно-схематической подачи информации, подтверждающих соответствие разработки основным законам природы и принципам работы техники.

— В случае *инженерно-практической задачи* необходимо наличие, как минимум, подробного текстового описания того, как будут работать основные механизмы, обеспечиваться связи между блоками устройства, за счёт каких условий устройство будет успешно выполнять свои главные полезные функции; на основном уровне, чертежей, выполненных в общепринятых векторных графических форматах. На максимальном уровне, цифровой модели предлагаемого устройства и его основных процессов функционирования, связанных с выполнением полезных задач (в виде выполняемого файла или исходного кода компьютерной программы).

— В случае *инженерно-социальной задачи* необходимо наличие блок-схемы, показывающей соотношение тех социальных факторов, которые *требуют* внедрения разработки, *благоприятствуют* внедрению или *препятствуют* ему, а также блок-схемы, показывающей последовательность необходимых управленческих действий и убедительно доказывающей, что они в своей совокупности и в данной последовательности действительно позволяют достичь поставленной цели.

3. Педагог анализирует варианты решения задачи, предложенные учениками, и на основании этого анализа:

— либо сразу делает вывод об отсутствии у школьника способности к решению сложных инженерных задач того или иного вида (на основе указанных ниже критериев);

— либо сразу, исходя из первого предложенного варианта решения, определяет, в какой именно образовательной программе продуктивнее всего принять участие данному школьнику;

— либо определяет, какие способности и интересы школьника, проявленные при решении задачи, можно считать подтверждёнными, какие необходимо дополнительно подтвердить, какие качества, судя по материалам решения, вполне могут иметься, но чётко не обозначены и поэтому требуют дополнительного выявления.

В последнем случае, педагог составляет предварительные рекомендации относительно участия школьника в определённых образовательных программах для одарённых детей, и при этом определяет те способности и интересы, которые у школьника стоит проверить или представляется возможным проявить. После этого, он подбирает задачи из задачника, которые позволят осуществить подобную дополнительную проверку.

При наличии организационной возможности и квалифицированного педагогического состава, образовательное учреждение может организовать коллективное решение учениками инженерных задач открытого типа как форму выявления одарённых детей для участия в соответствующих образовательных мероприятиях. Такое мероприятие может быть проведено в форме образовательной сессии с частичным или полным погружением (в зависимости от возможностей учреждения и приоритетов его руководства).

Основным содержанием сессии должно стать последовательное решение школьниками основных видов задач открытого типа (теоретической, практической, социальной, условно — от предпроектного изыскания, через разработку устройства до менеджерского проекта его внедрения). Школьники распределяются по тематическим группам, соответствующим направлениям задач. Группы работают параллельно и независимо, но синхронно: каждая тематическая группа одновременно решает задачи теоретического, практического, социального вида.

Решение задач в каждой тематической группе происходит в режиме коллективного проектного семинара, сопровождаемого и организуемого педагогом. Рекомендации по педагогической организации подобной деятельности должны составлять собой отдельное пособие и могут быть разработаны на основе существующих методических описаний программ, построенных на работе с открытыми задачами.

На каждом такте (после решения задач определённого типа) полезно устраивать совместное общее обсуждение. Оно полезно, во-первых, для отработки и уточнения понятийного аппарата, тезисов, и аргументации при помощи вопросов участников других групп, двигавшихся в сходной логике, но на другом тематическом материале. Во-вторых, оно полезно для определения лидеров и спикеров, готовых защищать групповой результат, и консолидацию рабочей группы внутри общей дискуссии. И, наконец, оно позволяет школьникам увидеть другие тематические сферы, соответственно, зафиксировать для себя приоритет, состоящий либо в определённом способе деятельности, либо в определённом материале.

### **Как оценивать решение школьниками задач**

Задача открытого типа не может оцениваться непосредственно по соответствию правильному решению или алгоритму получения правильного решения, как в большинстве стандартных задач по точным, естественным и инженерным дисциплинам.

Среди параметров оценки можно выделить условия, выполнение которых необходимо. Невыполнение этих условий означает, что задача заведомо не решена, либо произошла подмена задачи. Как правило, подмена задачи — упрощение условия (или опускание части условия), приводящее к потере исходного противоречия.

Что точно должно быть:

— Серия тезисов, описывающих решение или последовательность шагов, неизбежно приводящих к решению (в случае инженерной разработки или управленческого решения, которые не могут быть реализованы непосредственно силами школьников).

— Логически выстроенная аргументация, показывающая, каким образом предложенные тезисы решают поставленную задачу.

— Список основных понятий, используемых при решении задачи, с отсылками к общепризнанным определениям (энциклопедиям, учебникам, справочникам) либо с пояснением собственного понимания этих понятий.

Чего точно не должно быть:

— Аргументации по типу «Deus ex machina» («Бог из машины»), апелляции к некоторой силе, внешней по отношению к условиям задачи. Типичные варианты такой аргументации у современных школьников, как правило, строятся по принципу: «Когда-нибудь учёные придумают...».

— Апелляции к изобретениям, описанным в фантастической литературе и кинематографе, без объяснения того, за счёт чего они могут быть реализованы на уровне современной науки и техники. Типичные примеры для современных подростков — робот, фактически являющийся сверхчеловеком («Терминатор»), полностью виртуальная среда («Матрица»), нуль-транспортровка.

— «Нулевых» решений, отменяющих само существование задачи. Например, решения в сфере транспорта не нужны, если никто никуда не перемещается. Решения в сфере медицины не нужны, если люди каким-то чудесным образом не болеют или стали киборгами, которым нужен ремонт, а не лечение. Инфраструктура северных городов не нуждается в совершенствовании, если север осваивается вахтовым методом, а стационарные поселения сворачиваются. И так далее.

Выполнение этих условий может быть оценено из общих логических соображений и не требует экспертного уровня владения предметным материалом. Хотя общее знакомство того, кто оценивает выполнение заданий, с материалом — на уровне основных понятий и существующего уровня достижений, представленных на тематических информационных порталах, желательно.

Отметим ещё, как при оценке могут быть использованы наводящие соображения, представленные в комментариях к задачам. Как уже указано, для школьника они могут являться источником продуктивных аналогий и приёмов рассуждения. Педагог так же может быть использовать их как образец схем и приёмов рассуждения при работе с данным предметным материалом, что позволит более точно оценить логику решения.

Школьник, разработка которого соответствует этим условиям, могут считаться прошедшим первый, отборочный, этап, и далее включаться в программы поддержки и развития одарённости, предполагающие профессиональную экспертную коммуникацию и экспертную оценку (компетентностные олимпиады, научные и научно-практические

конференции, конкурсы разработок, участие в тематических профильных сменах федерального центра по работе с одарёнными детьми).

### **Как самостоятельно разрабатывать инженерные задачи открытого типа**

Самостоятельная разработка инженерных задач открытого типа требует:

— Общего знакомства с конкретным типом задач, существующими разработками, приоритетными направлениями развития соответствующей сферы, актуальными проблемами, обсуждаемыми в профессиональном сообществе.

— Общего понимания структуры открытой задачи, знакомства, как минимум, с одной из образовательных технологий, основанных на работе с открытыми задачами. Желателен также опыт личного участия разработчика в реализации одной из таких технологий.

Как показывает практика, для формирования задач и пакетов задач оптимальна группа разработки, включающая в себя:

— Специалистов, владеющих предметным материалом, имеющих самостоятельный опыт разработок в соответствующей сфере, понимающих актуальные направления и приоритеты, готовых обсуждать способы и приёмы профессионального мышления.

— Специалистов-педагогов, владеющих технологиями работы с открытыми задачами (не обязательно на инженерном материале), готовых переводить актуальные темы и противоречия в формулировки заданий.

Разработка задания должна включать в себя следующие шаги:

— Фиксация предметной области (в данном случае — сферы инженерных разработок либо управленческих решений, необходимых для внедрения инженерных разработок определённого типа).

— Фиксация актуальной проблемы, которая может быть сформулирована и на профессиональном инженерном или управленческом языке, и как проблема, массово касающаяся целевой группы, переживаемая и осознаваемая в повседневной жизни.

— Оформление проблемы в виде явного логического противоречия (форма такого противоречия приведена выше) и одновременно в виде метафоры, которая может захватить школьника эмоционально.

Для инженерно-теоретических парадоксальных задач полезны отсылки к фантастическим либо сказочным сюжетам, с намёком на то, что современные технологии часто позволяют «сказку сделать былью», но реальное технологическое решение может существенно отличаться от сказочного или фантастического прототипа. Например, как современный летательный аппарат отличается от всевозможных магических приспособлений для полёта, а современный лазер — от воображаемого гиперболоида инженера Гарина, с другой стороны — чем современная подводная лодка сходна с воображаемым «Наутилусом».

Для инженерно-практических проблемных задач (как это можно заметить по приведённым примерам) полезны отсылки к уже существовавшим разработкам, которые в своё время не были реализованы или внедрены из-за технологических ограничений своего времени, в том числе из-за высокой энергоёмкости или низкой рентабельности. Но их аналоги вполне могут быть разработаны и внедрены массово на уровне современных технологий или через шаг, после простых решений, направленных на оптимизацию и увеличение эффективности.

Для инженерно-социальных задач полезно чётко различить, на уровне постановки задачи, что является инженерным ограничением, что является ограничением на уровне сложившихся технологий и практик управления, порождённых иным поколением технологий, что — ограничением на уровне массового сознания и практических привычек массового пользователя инженерного решения.

— Формулировка решения в классической задачной форме: *дано, найти, при условии*. Принципиально, что параметры «найти» должны быть понятны не только педагогу и эксперту, но и школьнику, который сам должен мочь убедиться, что нашёл.

Эта последовательность обобщает опыт различных проектных групп, разрабатывающих и использующих задачи открытого типа. В конкретных обстоятельствах может быть реализована иная последовательность шагов; важно, чтобы результат соответствовал как предметному содержанию, так и общим характеристикам такого рода задач.

**Порядок регистрации пользователей в информационной системе  
Конкурса проектных и исследовательских работ школьников  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре**

1.1. Регистрация на конкурс открывается с 00:00 20 февраля 2017 года.

1.2. Регистрация конкурсантов осуществляется путем заполнения регистрационной формы на сайте [www.sirius-contest.ru](http://www.sirius-contest.ru).

На одном из этапов регистрации конкурсанту или его законному представителю необходимо загрузить сканированную копию заполненного и подписанного согласия на обработку персональных данных.

Форма согласия на обработку персональных данных доступна для скачивания из интерфейса формы регистрации.

По окончании регистрации конкурсант получает учетные данные для авторизации в системе.

1.3. Чтобы исключить множественную регистрацию конкурсантов в системе регистрации предусмотрен механизм привязки аккаунта к номеру мобильного телефона.

1.4. В случае утраты учетных данных доступ к системе можно восстановить при помощи мастера восстановления пароля. Мастер доступен на странице входа в систему по клику на кнопку «Забыли пароль?».

1.5. В случае, если процесс регистрации был прерван в результате непредвиденных обстоятельств, при повторной попытке регистрации она продолжится на том этапе, где произошло прерывание.

**Состав организационного комитета по проведению в 2017 году  
конкурса проектных и исследовательских работ школьников в  
Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (далее – оргкомитет)**

1. Забайкин Геннадий Михайлович - заместитель директора – начальник Управления молодежной политики, дополнительного образования детей Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, **председатель оргкомитета;**
2. Дренин Алексей Анатольевич - заместитель директора – начальник управления непрерывного профессионального образования и науки Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, **заместитель председателя оргкомитета;**

Члены оргкомитета:

3. Романова Наталья Юрьевна - начальник отдела воспитания и дополнительного образования детей Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;
4. Корольская Наталья Михайловна - консультант отдела организационной работы и защиты информации Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;
5. Попова Алена Владимировна - главный специалист-эксперт отдела воспитания и дополнительного образования детей Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, секретарь оргкомитета;
6. Мурсалимов Анвар Анасович - заместитель директора по организационно-методическому сопровождению оценочных процедур в образовании автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования»;
7. Рыжаков Виталий Владимирович - директор автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Технопарк высоких технологий», кандидат физико-математических наук, доцент (по согласованию);

8. Иванова Ольга Юрьевна - заместитель директора Департамента образования администрации города Сургута (по согласованию);
9. Климина Наталья Геннадьевна - начальник отдела общего и дополнительного образования управления образования администрации города Югорска (по согласованию);
- 10 Плесовских Александр Сергеевич - партнер «Ассоциации 3D образования», индустриальный партнер движения JuniorSkills по компетенции «Прототипирование» (по согласованию);
- 11 Шишкина Анаид Эдиковна - директор автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр»;
- 12 Сакаро Андрей Александрович - начальник отдела научно-технического творчества автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр»;
- 13 Чуваков Валерий Петрович - директор бюджетного общеобразовательного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Югорский физико-математический лицей-интернат».

**Состав Регионального экспертного совета конкурса проектных и исследовательских работ школьников в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (далее – Экспертный совет)**

- Попов Александр Анатольевич - главный научный сотрудник Федерального института развития образования МОН РФ, заведующий лабораторией компетентностных практик образования Московского городского педагогического университета, генеральный директор автономной некоммерческой организации «Открытое образование», доктор философских наук, г. Москва, председатель Экспертного совета;
- Глухов Павел Павлович - научный сотрудник лаборатории компетентностных практик образования Института системных проектов Московского городского педагогического университета, ведущий аналитик автономной некоммерческой организации «Открытое образование», г. Москва;
- Конторин Владимир Александрович - председатель Ассоциации «Общий Деловой Интерес (Независимая Ассоциация Дополнительного Образования)», г. Красноярск;
- Яценюк Борис Борисович - проректор по дополнительному профессиональному образованию, кандидат медицинских наук, доцент, бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»;
- Рыжаков Виталий Владимирович - директор автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Технопарк высоких технологий» (по согласованию) кандидат физико-математических наук, доцент;
- Чаппаров Фарид Хамзаевич - ведущий инженер кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», международный эксперт CISCO;

- Попов Юрий  
Борисович - кандидат технических наук, доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»;
- Бурмистрова  
Екатерина  
Александровна - ассистент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»;
- Хусейнов Ришат  
Валинурович - преподаватель по информационным технологиям бюджетного учреждения профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Югорский политехнический колледж»;
- Комаров Михаил  
Юрьевич - заместитель начальника ООС и ЭС, руководитель группы по энергосбережению ООО «Газпром трансгаз Югорск», г. Югорск;
- Манин Иван  
Александрович - инженер СИУС ООО «Газпром трансгаз Югорск», г. Югорск;
- Замкова Ольга  
Викторовна - заведующий отделением медицинской профилактики бюджетного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Югорская городская больница»;
- Коптелов Виктор  
Викторович - начальник пожарной части 4 (9 отряд), майор внутренней службы, г. Югорск;
- Пукис Эдуард  
Витаутасович - заместитель начальника УЭЗ и С ООО «Газпром трансгаз Югорск» г. Югорск;
- Лазарев Евгений  
Александрович - инструктор – методист культурно-спортивного комплекса «Норд» ООО «Газпром трансгаз Югорск», руководитель секции авиамоделирования, г. Югорск;
- Курбанова  
Зимфира  
Хинабиевна - учитель муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Сургутский естественно-научный лицей», г. Сургут;
- Ялчебаева Наиля  
Диясовна - учитель муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Сургутский естественно-научный лицей», г. Сургут;
- Зиятдинова  
Татьяна  
Леонидовна - учитель муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Сургутский естественно-научный лицей», г. Сургут;

- Плесовских Александр Сергеевич - партнер «Ассоциации 3D образования», индустриальный партнер движения JuniorSkills по компетенции «Прототипирование» (по согласованию);
- Иванов Алексей Валерьевич - руководитель Центра молодежного инновационного творчества, генеральный директор ООО «Центр инновационных технологий», г. Сургут (по согласованию);
- Овчинников Илья Вячеславович - кандидат в космонавты-испытатели Публичного акционерного общества «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва», г. Москва (по согласованию).

**Медиа-план освещения в 2017 году конкурса проектных и исследовательских работ школьников  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре**

№п/п	Мероприятие	Сроки проведения	Ответственные
1.	Размещение информации о проведении конкурса: - в новостном разделе единого официального сайта органов государственной власти автономного округа ( <a href="http://www.admhmao.ru">http://www.admhmao.ru</a> ), - на официальных сайтах Департамента образования и молодежной политики автономного округа ( <a href="http://www.doinhmao.ru">www.doinhmao.ru</a> ), органов местного самоуправления Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, осуществляющих управление в сфере образования и молодежной политики	До 15 февраля 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный молодежный центр», органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования (далее – ОМСУ), зональные координационные центры
2.	Освещение проведения стартового (зонального) и регионального этапов Конкурса в СМИ	Еженедельно, в период с 20 февраля 2017 года по 30 апреля 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный молодежный центр», ОМСУ, зональные координационные центры
3.	Подготовка интервью победителей и призеров регионального этапа	Апрель 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный

			молодежный центр»
4.	«Круглый стол» победителей и призеров регионального этапа с представителями Регионального экспертного совета Конкурса	Апрель 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный молодежный центр»
5.	Встреча с участниками Заключительного этапа Конкурса (по итогам проектной смены в Образовательном центре «Сириус»)	Август 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный молодежный центр», ОМСУ, зональные координационные центры
6.	Подготовка и размещение итоговой статьи о проведении Конкурса в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре	До 30 августа 2017 года	Депобразования и молодежи Югры, АУ «Региональный молодежный центр», ОМСУ, зональные координационные центры

**Зональные координационные центры проведения конкурса  
проектных и исследовательских работ школьников  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре**

1. Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр»
2. Бюджетное общеобразовательное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Югорский физико-математический лицей»
3. Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение №5 «Гимназия» (г. Мегион)
4. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия» (г. Урай)
5. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей им. Г.Ф. Атякшева» (г. Югорск)
6. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей» (г. Нижневартовск)
7. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Сургутский естественно-научный лицей».