

Владимир Гершензон  
Мария Дорофеева

# О П Е Р А Т И В Н Ы Й С П У Т Н И К О В Ы Й М О Н И Т О Р И Н Г

Опыт организации всероссийского  
конкурса для школьников в сфере  
космических технологий

Москва, 2024

УДК 37.091.2  
ББК 74.2  
Г42

Благодарим за поддержку команду Фонда содействия инновациям  
и всех организаторов программы «Дежурный по планете»

*Издаётся в авторской редакции*

*Посвящается педагогам и детям,  
в чьих глазах горит огонь познания!*

Владимир Гершензон

*Посвящается моим замечательным наставникам,  
открывшим мне мир изображений Земли из космоса.*

Мария Дорофеева

**Гершензон В.Е., Дорофеева М.В.**

**Г42** «Оперативный спутниковый мониторинг»: Опыт организации  
всероссийского конкурса для школьников в сфере космических  
технологий / Владимир Гершензон, Мария Дорофеева. – М.,  
Виртуальная галерея, 2024. – 152 с., ил.  
ISBN 978-5-98181-213-2

В книге рассказывается о том, как компания «Лоретт» организу-  
ет и проводит всероссийский инженерный конкурс «Опе-  
ративный спутниковый мониторинг» для учащихся 14–17 лет.  
Авторы делятся тонкостями реализации проекта, важными де-  
талями и полезными практическими наработками. Книга пред-  
назначена для организаторов образовательных мероприятий  
для школьников, педагогов, наставников, а также подростков,  
интересующихся космическими технологиями и их родителей.

ISBN 978-5-98181-213-2

© Владимир Гершензон, идея, текст, 2024  
© Мария Дорофеева, текст, вёрстка, дизайн, 2024

## Содержание

<i>Список сокращений</i> .....	6
<b>Введение</b> .....	7
Для кого эта книга и почему мы решили её написать? .....	8
<b>Глава 1. Программа «Дежурный по планете»</b> .....	9
Организаторы программы .....	17
Партнёры программы .....	18
Возможности для школьников .....	21
<b>Глава 2. Конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг»</b> .....	24
Компания «ЛОРЕТТ».....	26
История .....	27
Миссия.....	28
Основатели .....	29
Команда специалистов-преподавателей.....	31
Почему мы работаем со школьниками и студентами.....	34
Почему мы участвуем в «Дежурном по планете» .....	35
Логика конкурса .....	37
Портрет целевой аудитории .....	40
История конкурса .....	44
2018-2019: Сочи .....	44
2019-2020: Королёв .....	48
2020-2021: Нальчик.....	60
2021-2022: Калуга.....	66
2022-2023: Ханты-Мансийск .....	72
2023-2024: Казань .....	76
Истории успеха наших финалистов .....	81

<b>Глава 3. Опыт организации инженерного конкурса</b> .....	96
Информационное сопровождение конкурса .....	96
Взаимодействие с участниками .....	97
Командообразование .....	98
Дневники команд .....	99
Наставники .....	100
Взаимодействие с организаторами смены .....	100
Вовлечение педагогов из системы образования.....	101
Призы и мерч.....	104
Логистика .....	105
Проблемы, с которыми мы столкнулись .....	106
<b>Глава 4. Значимые эффекты конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг»</b> .....	114
Отзывы участников, их родителей и наставников .....	117
<b>Приложение 1</b>	
Примеры тестовых заданий первого отборочного тура.....	126
<b>Приложение 2</b>	
Примеры задач второго отборочного тура.....	137
<b>Приложение 3</b>	
Вопросы для интервью в полуфинале.....	149
<i>Список литературы</i> .....	151
<b>Благодарности</b> .....	152

## Список сокращений

АИС – автоматическая идентификационная система  
БПЛА – беспилотный летательный аппарат  
ВК – социальная сеть ВКонтакте  
ГИС – геоинформационная система  
ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли  
ЕГЭ – единый государственный экзамен  
ДПП – «Дежурный по планете»  
ИСЗ – искусственный спутник Земли  
КА – космический аппарат  
МОПС – инженерный конструктор «Мобильная Приёмная Станция»  
НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы  
ОСМ – конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг»  
ПО – программное обеспечение  
СПО – среднее профессиональное образование  
ФСИ – Фонд содействия инновациям  
L2S – инженерный конструктор Link2Space  
C4S – инженерный конструктор Copter4Space

## Введение

Мы живём в мире, где космические технологии так же прочно вошли в повседневную жизнь, как когда-то электричество, радио и автомобили.

В 2022 году в космос было запущено 186 ракет-носителей, которые вывели на орбиту 2521 спутник<sup>1</sup>. 80% от этого количества составили коммуникационные спутники, 10% – спутники дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Количество спутников ДЗЗ в последние годы стремительно растёт. Именно благодаря им мы получили доступ к детальным, актуальным и объективным изображениям Земли из космоса и регулярно обновляемым интерактивным картам на их основе. По данным «Яндекс. Радара»<sup>2</sup>, ежедневно услугами сервиса «Яндекс. Карты» пользуются 4,6 млн человек. Из них примерно 1,5 млн пользуются мобильными приложениями сервиса.

Оперативный спутниковый мониторинг открывает колоссальные возможности для исследований динамики процессов и явлений на суше, в океане и атмосфере нашей планеты. Данные съёмки Земли из космоса используются для решения задач в разных отраслях: сельском и лесном хозяйстве, добыче полезных ископаемых, строительстве и городском планировании, экологии, страховании, транспортной безопасности, метеорологии, предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и т.д. Навыки работы с данными ДЗЗ и ГИС нужны географам, экологам, биологам, геодезистам, картографам, гидрометеорологам и всем, кто принимает управленческие решения на разных уровнях. Специальности «Картография и геоинформатика» (05.03.03) и «Геодезия и дистанционное зондирование» (21.03.03) можно получить в 20 вузах РФ<sup>3</sup>. Разработан профстандарт «Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ» (25.017).

<sup>1</sup> по данным <https://brycetechnology.com/>

<sup>2</sup> <https://radar.yandex.ru/search>

<sup>3</sup> по данным портала <https://vuzopedia.ru/> за 2023 год.

Сегодня познакомиться с космическими технологиями имеют возможность школьники всех возрастов. И речь не только о музеях космонавтики, книгах, фильмах, каналах и подкастах на тему космоса. Ракето- и спутникостроение, ГИС и ДЗЗ пришли в школьное образование наряду с беспилотниками, искусственным интеллектом, биоинженерией и нейроинтерфейсами. Эти и другие популярные направления заняли нишу дополнительного образования и проектной деятельности, отвечая вызовам времени и запросам общества. Многие подростки находят благодаря этой тенденции новые интересы и выбирают профессии, связанные с инженерией и IT.

### **Для кого эта книга и почему мы решили её написать?**

Команда «Лоретт» проводит конкурсы в рамках программы «Дежурный по планете» с 2018 года. Мы накопили богатый опыт и хотим им поделиться. Надеемся, что он будет полезен тем, кто планирует или уже проводит аналогичные мероприятия для школьников.

Книга задумана для педагогов, наставников, руководителей образовательных организаций и всех тех, кто имеет отношение к подготовке школьников и студентов – будущих специалистов в сфере технологий приёма, обработки и анализа данных ДЗЗ. Родители, которые активно сопровождают своих детей на пути поиска будущей профессии, также найдут в этой книге полезную информацию.

Если Вам интересно узнать о том, как компания «Лоретт» организует и проводит всероссийский инженерный конкурс для учащихся 14–17 лет «Оперативный спутниковый мониторинг» – эта книга для Вас! На её страницах мы расскажем о тонкостях реализации подобных проектов, осветим важные рабочие детали и поделимся полезными практическими наработками.

## **Глава 1. Программа «Дежурный по планете»**

«Дежурный по планете» – программа, объединившая технологические конкурсы и проекты для школьников и студентов в области космоса. Целью этих мероприятий является повышение популярности космических исследований и разработок среди российских школьников. Для этого в первые годы существования программы была сформирована доступная современная познавательная и образовательная среда – от виртуального сообщества «Дежурный по планете» в социальной сети ВКонтакте (по состоянию на март 2024 г. количество участников сообщества превысило 18000 человек) до сети передовых региональных центров дополнительного образования и поддержки одарённых детей, регулярно организующих на своих площадках космические смены.



Программа «Дежурный по планете» формирует в обществе культуру работы с геопространственными данными и готовит специалистов различных направлений, которые могут уверенно использовать в своей работе возможности, предоставляемые современными космическими технологиями. Участники программы получают не только новые знания об этих технологиях, но и реальный шанс внести свой вклад в их развитие.

Идея программы «Дежурный по планете» родилась довольно давно и прорабатывалась в рамках ряда локальных проектов и производственных задач. В 2018 году её комплексно и детально сформулировали Владимир Евгеньевич Гершензон, Ольга Николаевна Гершензон (Инженерная компания «Лоретт») и Дмитрий Евгеньевич Аксенов (АНО «Прозрачный мир») для реализации федерального проекта при поддержке Фонда содействия инновациям.

Они предложили создать глобальную геосоциальную сеть на основе регулярно обновляемой и оперативной космической съёмки и механизмы для её коллективной обработки. Цель такой системы – повышение оперативности и достоверности анализа пространственных данных для выявления и предупреждения случаев нарушения законодательства в области охраны природы и культурного наследия, экологии, хозяйственной деятельности, лесного и водного хозяйства, а также повышение открытости и прозрачности деятельности частных компаний, граждан и государства в области земельных отношений во всём мире.

Образовательные программы в этой области необходимы как ключевая часть этих усилий. В решение «взрослых» задач по созданию системы глобального экологического мониторинга было предложено вовлекать школьников. Предполагалось, что система, созданная изначально как образовательный проект, по мере развития станет платформой для продвижения космических технологий. Вчерашние школьники, участники программы, станут агентами её продвижения, разработчиками, пользователями и тестирующими.

Несмотря на бурное развитие технологий, в системе космического мониторинга Земли есть существенные пробелы. Особенно это касается гражданского применения спутниковых технологий в общественных интересах. По ряду политических и финансовых причин оно не по-

лучает сегодня в мире достаточной поддержки. В частности, системы космической съёмки высокого разрешения по-прежнему дороги и практически не доступны для оперативного мониторинга экологической обстановки и природопользования. Космические снимки среднего разрешения, которые сегодня наиболее доступны и являются основой экологического мониторинга, имеют недостаточную частоту повторяемости съёмки для решения многих задач. Ситуация может усугубиться, если закроется свободный доступ к данным со спутников Landsat.

Современные технологии создания малых спутников позволяют решать эти проблемы при не слишком больших финансовых затратах.

Важнейшая часть системы мониторинга – это сообщество пользователей, умеющих работать со спутниковыми данными и понимающих их ценность. От него во многом зависит рыночный успех любых продуктов зондирования Земли из космоса. При этом «порог входа» для начала профессиональной работы с изображениями Земли из космоса ниже, чем в случае технологий создания малых спутников. И существует много социально значимых задач, которые вполне по силам школьным и студенческим коллективам.

Поэтому именно работа с космическими снимками была заложена в основу программы «Дежурный по планете». При работе с готовыми снимками результаты конкретных проектов могли быть получены и продемонстрированы достаточно быстро, чтобы создать у школьников сильную и устойчивую мотивацию. Логика состояла в том, чтобы к моменту, когда «спутниковые» и другие «железные» компоненты программы достигнут достаточной степени готовности, они получат уже готовых пользователей с конкретными задачами и требованиями к спутниковой компоненте системы.

Ключевые составляющие системы общественного глобального экологического мониторинга Земли из космоса:

- группировка малых спутников ДЗЗ;
- сеть наземных станций приёма спутниковой информации;
- инфраструктура хранения, обработки и доступа к космическим снимкам;
- геосоциальная сеть пользователей и обработчиков данных космического мониторинга.

Идеология программы «Дежурный по планете» – вовлечение школьников во все звенья этой цепочки технологий, от конструирования спутников до дешифрирования космических снимков и верификации результатов с помощью БПЛА. На начальных этапах программы акцент был в значительной мере сделан на компоненте обработки съёмки Земли из космоса на базе доступных на тот момент данных, сервисов и ПО. Были предприняты специальные усилия, чтобы максимально задействовать данные с отечественных космических аппаратов, в частности, со спутника «Аист-2Д» РКЦ «Прогресс».

Для привлечения аудитории решили задействовать уже существующие тематические конкурсы и олимпиады, с которыми участники программы так или иначе взаимодействуют. Среди них: профили «Анализ космических снимков и геопространственных данных» и «Космические системы» Олимпиады НТИ, проектные смены и образовательные программы на базе лабораторий ОЦ «Сириус», конкурсы «Космические данные», «Бельки-2019», «Земля из космоса», «АгроНТИ» (направление «Агрокосмос»), проекты «Агромониторинг», «Школьное лесничество», образовательные программы в Кванториумах на базе «Космоквантумов» и «ГеоКвантумов» и др.

Участникам, прошедшим отбор, предложили конкретные проекты экологического мониторинга на базе космических снимков или связанных с разработкой «железной» части системы. Проектным командам обеспечили методическую поддержку и предоставили доступ к данным ДЗЗ через специ-

ализированный портал и сеть приёмных станций. Дальнейшая работа по проектам осуществлялась заинтересованными командами и учреждениями за счёт собственных средств. Аналогичные условия предложили «ГеоКвантумам» и вузам – владельцам приёмных станций. Развитие программы во многом преопределили сами команды и их руководители.

Проекты по обработке космических снимков начали выполняться на различных онлайн-платформах. Доступ к спутниковым снимкам для школьников и возможность заказа съёмки районов интереса были реализованы через геопортал проектной платформы «Дежурный по планете» ([onduty4planet.com](http://onduty4planet.com)).

Основные ожидаемые результаты программы: расширение аудитории, умеющей работать с космическими снимками; расширение потенциального рынка для продуктов космической отрасли; подготовка научных и инженерных кадров. Особое внимание уделялось разработке силами школьников прототипа, а затем и серии малых спутников ДЗЗ, которые могут решать задачи оперативного спутникового мониторинга Земли из космоса в общественных интересах, запуск тестовых миссий и развёртывание группировки малых КА, а также расширение сети наземных станций приёма спутниковой информации на базе школ, образовательных центров и вузов. Важно, чтобы этой сетью могли пользоваться как действующие спутники, так и группировка малых «школьных» спутников ДЗЗ.

В итоге постепенная эволюция системы общественного экологического мониторинга Земли из космоса из образовательного проекта должна превратиться в функциональную систему и общедоступный информационный ресурс. Этот проект позволит на порядок ускорить информирование и принятие решений о критически важных глобальных экологических проблемах и остановить негативные процессы, приводящие к деградации окружающей среды в масштабах планеты.

Итак, программа «Дежурный по планете» стартовала в 2018 году. В число конкурсов первого сезона, финалы которых проходили в марте 2019 г. в Образовательном центре «Сириус» в Сочи, вошли:

1. Чемпионат по разработке действующих моделей ракет «Реактивное движение»;
2. Всероссийский конкурс по разработке бортовых систем малых космических аппаратов «Спутник Cubesat»;
3. Конкурс по работе с данными космической съёмки (ДЗЗ) с целью спасения залёжек гренландских тюленей «Бельки-2019»;
4. Всероссийский конкурс среди школьных команд по разработке прототипов космических систем, устройств и аппаратов «Оборудование КА»;
5. Конкурс «Спутник моей школы», целью которого было создание работающих образцов спутников формата CubeSat 3U из недорогих электронных компонентов;
6. Конкурс «Космические данные» для школьников, работающих с системами приёма и обработки спутникового сигнала в УКВ-диапазоне.

В следующем сезоне – 2019–2020 уч. г. – состав конкурсов изменился. Был сделан акцент на преемственности направлений: от ракетостроения до анализа данных дистанционного зондирования Земли.

Так, компании «Интеллект Дизайн», VoltBro, «Локус» и NextGIS организовали конкурс «Реактивное движение. Сириус» по созданию проектов ракет-носителей, финалисты которого создавали двухступенчатые твердотопливные ракеты и запускали их с полезной нагрузкой – спутниками – на борту.

Участники всероссийского конкурса «Спутник моей школы» разрабатывали прототипы малых космических аппаратов формата CubeSat 3U, рассчитывали и проектировали их миссии.

В ходе конкурса «Прикладные космические системы», разработанного совместно ЦКО «Образование будущего» и НПО «Лептон», школьники создавали проект оптической системы космического аппарата, собирали спутники, проектировали и устанавливали на них полезную нагрузку, конструировали действующую модель автоматического телескопа. Во время финальных испытаний получившиеся оптические системы сделали снимки звёздного неба в полевых условиях.

Компания «Лоретт» провела свой первый конкурс «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками». Целью конкурса было создание наземных приёмных станций нового поколения на основе одноимённого инженерного конструктора, разработанного при поддержке Фонда содействия инновациям.

Конкурс «Земля из космоса» организовала группа компаний «СКАНЭКС». Участники этого конкурса исследовали роль данных ДЗЗ и геоинформационных технологий в управлении народным хозяйством и создавали персональные геопроекты.

Финалы этих конкурсов проходили в марте 2020 г. в городе Королёв Московской области.

К программе «Дежурный по планете 2020–2021» присоединились новые конкурсы: «Цифровой лесничий» и «Космическая автоматическая идентификация объектов и искусственный интеллект».

«Цифровой лесничий» (*цифровой лесничий. рф*) организовали специалисты компании «Центр космических технологий и услуг» и «Лаборатории геоинформационного прогнозирования опасных гидрометеорологических явлений» (г. Пермь). Цель конкурса – популяризация рационального природопользования и лесоустройства, развитие навыков в области дешифрирования, геоинформационного картографирования, экологического проектирования, работы с БПЛА и таксациии.



Участники конкурса «Космическая автоматическая идентификация объектов и искусственный интеллект» (организатор – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) приняли участие в эксперименте с реальными системами с искусственным интеллектом на беспилотных судах-катамаранах и системами автоматической идентификации судов на базе малых космических аппаратов.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» при поддержке компаний «СКАНЭКС» и «Спутниковые инновационные космические системы» заявил конкурс инновационных работ молодых исследователей в области спутникостроения и геоинформационных технологий TERRA NOTUM. Конкурс был включён как отдельное направление в состав всероссийского конкурса исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж» НИУ ВШЭ.

Финал конкурсов программы «Дежурный по планете 2020-2021» состоялся на базе ГБОУ ДАТ «Солнечный город» (<https://solnechnyjgorodkbr.ru/>) в Нальчике – столице Кабардино-Балкарской Республики.

На следующий год возможности программы стали ещё разнообразнее: к ней добавился конкурс «Космическая робототехника – Роверы». Участники конкурса собирали роверы для покорения планет. Для этого им нужно было изучить основы 3D-моделирования, схемотехники, программирования (Arduino и Python) и работы с Linux/Robot Operating System и применить свои знания и навыки на практике. В 2022 году итоговая образовательная космическая программа «Дежурный по планете» – финал уже семи конкурсов в сфере космических технологий – прошла в Калуге.

Пятый сезон «Дежурного по планете» (2022-2023 уч. г.) ознаменовался ребрендингом конкурса от компании «Лоретт»: «Оперативный спутниковый мониторинг» заменил «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических

спутников своими руками». В апреле 2023 г. образовательную космическую смену «Дежурный по планете» принимал Ханты-Мансийск, а в 2024 году – Казань.

«Дежурный по планете» был включён во вторую группу перечня олимпиад и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, на 2020/21 учебный год в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 № 715.

## Организаторы программы

Программа «Дежурный по планете» появилась и развивалась благодаря пяти главным организаторам:

- Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере ([www.fasie.ru](http://www.fasie.ru)), его цель – финансовая поддержка молодых инноваторов и малых предприятий, которые занимаются высокотехнологичными разработками с потенциалом коммерциализации;
- Фонд «Талант и успех» ([sochisirius.ru](http://sochisirius.ru)), работающий в целях раннего выявления, развития и дальнейшей профессиональной поддержки детей, проявивших одарённость в области искусств, спорта, естественнонаучных дисциплин, а также добившихся успеха в техническом творчестве;
- Сколковский институт науки и технологий ([new.skoltech.ru](http://new.skoltech.ru)) – один из лучших молодых университетов с авторитетными учёными

и исследовательскими командами, уникальными лабораториями, широкой сетью партнёров и сообществом выпускников по всему миру;

- «Роскосмос» (roscosmos.ru) – российская государственная корпорация, управляющая космической отраслью страны;
- Кружковое движение (kruzhok.org) – всероссийское сообщество энтузиастов технического творчества, построенное на принципе горизонтальных связей людей, идей и ресурсов.

### Партнёры программы

Конкурсы программы «Дежурный по планете» проводятся при поддержке высокотехнологичных компаний и ведущих вузов России. Среди них:

#### Вузы:

- Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ);
- Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (МИЭТ);
- Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва (Самарский университет);
- Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ);
- Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ);
- Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва (СибГУ).

### Компании:

- Компания «Братья Вольт» (voltbro.ru) работает в области развития инженерного образования, разрабатывает курсы, организует соревнования и производит инновационное оборудование для обучения инженерным навыкам.
- «Образование Будущего» (orbicraft.ru) – компания инженеров и методистов, занимающихся инженерно-космическим образованием, производитель конструкторов спутников ИнтроСат.
- «Спутникс» (sputnix.ru) – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и технологий для космических аппаратов и сервисов на их основе.
- Инженерная компания «Лоретт» разрабатывает и производит оборудование для приёма данных со спутников ДЗЗ в режиме реального времени, обучает детей и взрослых принимать изображения Земли из космоса своими руками, развивает сервисы оперативного спутникового мониторинга.
- «СКАНЭКС» (scanex.ru) работает в сфере спутникового мониторинга Земли, разработки, производства и внедрения технологий для приёма, обработки, хранения изображений Земли из космоса и оперативного доступа к ним.
- NextGIS (nextgis.ru) – команда ГИС-специалистов и разработчиков, разработчик платформы для работы с геоданными, которая позволяет развернуть географическую информационную систему для организации любого масштаба.
- «Интеллект дизайн» (intellectdesign.ru) специализируется на создании систем удалённого

дистанционного управления роботами на базе Robot Operating System. Разработчик системы удалённых робототехнических полигонов.

- ЦМИТ «Перспектива» (цмитперспектива. рф) – научно-техническая площадка, на базе которой школьники, студенты и предприниматели реализуют свои проекты в области робототехники, микроэлектроники и 3D-прототипирования. Инженерный коллектив ЦМИТ «Перспектива» проводит собственные научные исследования в области робототехники, биотехнологий и космических систем.

Также среди партнёров программы – Ракетно-космический центр «Прогресс», АО «Главкосмос Пусковые услуги», Опытное конструкторское бюро «Факел», Научно-производственное объединение «Лептон», Институт механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Национальная технологическая олимпиада, VK, Центр молодёжного инновационного творчества, Ассоциация инновационных регионов России и другие организации.



## Возможности для школьников

Конкурсы «Дежурный по планете» – это шанс для учащихся 8–11 классов и учреждений СПО поработать в команде талантливых единомышленников над реальными инженерными проектами под руководством опытных наставников – экспертов космической отрасли, специалистов в сфере ракетостроения, спутникостроения, технологий приёма и обработки изображений Земли из космоса, анализа данных ДЗЗ и их применения. Благодаря этому можно многому научиться и определиться с выбором области будущей профессии.

Финалисты конкурсов получают возможность побывать в разных регионах России. В 2019–2024 гг. очные образовательные космические смены проводились:

- на берегу Чёрного моря, в Образовательном центре «Сириус» в г. Сочи;
- в космической столице России – г. Королёве Московской области;
- в столице Кабардино-Балкарской Республики, городе-курорте Нальчике;
- на родине Константина Эдуардовича Циолковского, одного из пионеров отечественной космонавтики – в Калуге;
- в таёжном городе на берегу реки Иртыш Ханты-Мансийске – столице ХМАО – Югры;
- в «третьей столице» России – Казани.

За две недели образовательной космической смены участники обретают новый круг общения. Они попадают в среду мотивированных сверстников, получают возможность неформального общения с наставниками и экспертами космической отрасли. Это прекрасный шанс обрести полезные связи. Нередко лучших участников приглашают пройти стажировку в каком-либо проекте компании-организатора. Некоторые ребята в дальнейшем становятся наставниками

школьных команд и работают в образовательных учреждениях, развивая космическое направление в рамках внеклассных занятий, кружков и проектной деятельности.

Финалисты конкурсов «Дежурный по планете» принимают участие в уникальной образовательной программе: по вечерам для них проводят лекции и мастер-классы представители предприятий космической отрасли, а на выходных ребята отправляются на экскурсии по главным достопримечательностям региона.

Значимыми результатами участия в «Дежурном по планете» становится развитие целеполагания, становление социокультурной идентичности и профессиональное самоопределение школьников. Всё это ключевые темы в подростковом возрасте. В структуре академического образования в настоящее время эти сферы прорабатываются недостаточно. Дополнительное образование и проектная деятельность, ориентированная на исследовательский и продуктивный результат, формируют среду, в которой есть возможность уделять им должное внимание.

Наставники конкурсов стараются не столько подавать материал с позиции эксперта, сколько инициировать творческую работу команд, являясь при этом культурными образцами ценностного самоопределения в жизни и профессии. Именно их примеры, успехи, достижения и ценности могут служить ориентиром для подростков в профессиональном и личностном плане. В процессе активной многоуровневой коммуникации и совместной творческой деятельности подростков и взрослых естественным образом реализуется среда социализации, благоприятная для коллективного обсуждения исторических и современных процессов и событий, актуальных проблем и вариантов их решения, критериев успешной реализации в жизни.

Для любого школьника важна позиция интеллектуальной самостоятельности, которая требует собственных мыслей

и осознанной формулировки личных целей. На это оказывает влияние не только его семья, но и все значимые взрослые, сверстники, школа и т.д. В этом смысле «Дежурный по планете» представляет собой благоприятную среду для раскрытия личностного потенциала всех участников. В социально значимой проектной деятельности – а именно таковая реализуется в программе «Дежурный по планете» – подросток вносит посильный вклад в проект совместно со своими единомышленниками и значимыми взрослыми – наставниками и экспертами. В этот момент он проявляет себя как часть активного сообщества, влияющего на настоящее и будущее.



Трек «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками», космическая смена «Сириус-2022», Калуга, апрель 2022



## Глава 2. Конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг»

Конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг» – один из основных конкурсов программы «Дежурный по планете». До 2022 года конкурс назывался «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками». Решение об изменении названия было принято в связи с расширением спектра задач, которые решают участники в ходе конкурсного отбора и финальных соревнований. Если в 2019–2021 гг. в фокусе внимания была исключительно разработка прототипов новых приёмных станций, то с 2022 года в обязательную программу конкурса включены задачи, связанные с тематическим анализом данных дистанционного зондирования Земли и проектированием сервисов на их основе.



В конкурсе участвуют школьники 8–11 классов и студенты учреждений СПО, желающие развиваться в сфере технологий для приёма данных со спутников ДЗЗ. Под руководством опытных наставников – инженеров, программистов и ГИС-специалистов «Лоретт» – ребята работают с профессиональным оборудованием и программным обеспечением, осваивая полный цикл приёма, обработки и анализа изображений Земли из космоса. Результатом такой совместной работы становится прототип или опытный образец нового продукта. При этом подростки получают ценный опыт общения с единомышленниками, командной работы в инженерном проекте, поддержку в определении своей будущей образовательной и профессиональной траектории и возможность стажировки в производственной компании.



Финалисты и наставники конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» 2022-2023, г. Ханты-Мансийск, апрель 2023



Победители конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» 2023-2024 на церемонии награждения, Казань, апрель 2024

## Компания «ЛОРЕТТ»

Организатором конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» программы «Дежурный по планете» является Инженерная компания «Лоретт».

Название «Лоретт» происходит от английской аббревиатуры LoReTT, которая расшифровывается как «Local Real Time Tool» и означает «инструмент для локального приёма данных в реальном времени». Это название отражает суть, заложенную в основу всех продуктов компании: данные съёмки Земли из космоса должны приниматься здесь и сейчас, с нулевой задержкой по времени. Оперативность получения актуальных и объективных данных требуется для своевременного принятия грамотных управленческих решений.

«Лоретт» разрабатывает и производит оборудование для приёма данных со спутников дистанционного зондирования Земли в режиме реального времени. Специалисты компании обучают детей и взрослых принимать изображения Земли из космоса своими руками при помощи приёмных станций, часть из которых реализована в логике инженерного конструктора. С этим оборудованием учащиеся 3–11 классов работают на уроках, дополнительных занятиях и в ходе проектной деятельности. Коллектив «Лоретт» развивает идею профессиональных проб в сфере космических технологий на основе междисциплинарного кластера «Космос для жизни на Земле» с целью повышения мотивации школьников к изучению физики, математики, информатики, географии, технологии и других предметов и осознанному применению полученных знаний для решения разнообразных инженерных и исследовательских задач. В состав кластера входят передовые разработки компании – станции и инженерные конструкторы для приёма данных со спутников ДЗЗ в режиме реального времени. Ещё одно перспективное направление работы компании – развитие сервиса оперативного спутникового мониторинга.

## История

ООО «Лоретт» было основано в 2017 году с участием Фонда развития интернет-инициатив (ФРИИ) и вошло в число резидентов Инновационного центра «Сколково» в марте 2018 года. Ряд проектов компании был поддержан Фондом содействия инновациям.

Первыми в линейке продуктов компании появились аппаратно-программные комплексы «Лоретт» и «Лентиккулярис».

Продукция «Лоретт» была включена в Каталог учебного оборудования и средств обучения, Каталог госзакупок «Навигатор индустрии детских товаров России», Каталог «Комплексное оснащение школ 2021–2024», Каталог Российские производители – сделано для образования, Портал поставщиков для учебных заведений, Реестр российских производителей средств обучения и воспитания и Маркетплейс Московского инновационного кластера.

В 2021 году компания стала победителем XII национальной премии в сфере товаров и услуг для детей «Золотой медвежонок»<sup>4</sup> в номинации «Лучшее учебное оборудование и средства обучения». Награды был удостоен инженерный конструктор Link<sup>2</sup>Space. В 2022 г. «Лоретт» стала лауреатом в той же номинации, представив инженерный конструктор МОПС – Мобильную Приёмную Станцию для приёма данных с метеорологических спутников, а в 2023 г. второе место заняла развивающая игра для дошкольников, учащихся начальной и средней школы «Как поймать спутник».

<sup>4</sup> «Золотой медвежонок» – главная отраслевая премия в сфере товаров и услуг для детей. Проводится ежегодно с 2010 г. при поддержке Совета Федерации Федерального собрания РФ и Минпромторга. Победителей определяет научный, отраслевой и индустриальный экспертный совет.

С момента основания компании команда «Лоретт» активно сотрудничает с образовательными организациями и ежегодно принимает участие в десятках отраслевых мероприятий по всей стране.

В 2024 г. «Лоретт» был присвоен статус малой технологической компании.

## Миссия

Компания «Лоретт» формулирует свою образовательную миссию следующим образом: «Мы стремимся воспитать поколение людей, понимающих важность и пользу космических снимков и способных изменить будущий окружающий мир». При этом главная миссия компании – это упрощение, ускорение и удешевление технологий приёма данных съёмки Земли из космоса.

Образовательные проекты «Лоретт» адресованы школьникам 3–11 классов и их родителям, студентам, преподавателям, а также всем, кто интересуется съёмкой Земли из космоса. Это курсы, лекции и семинары, мастер-классы и тренинги, конкурсы, тематические смены в детских лагерях, фестивали, образовательные программы и мероприятия по ранней профориентации как в оффлайн, так и в онлайн форматах.

Междисциплинарные проектные лаборатории спутникового мониторинга на стыке технологии, физики, географии, информатики, технологии, биологии и других предметов позволяют обогатить и усовершенствовать преподавание в рамках основного и дополнительного школьного, а также среднего профессионального образования, вовлечь школьников и студентов колледжей, техникумов и училищ в проектную деятельность и участие в российских и международных конкурсах, хакатонах, олимпиадах, конференциях и выставках. Участие в таких мероприятиях способствует повышению уровня осознанности школьников при выборе своей образовательной и профессиональной траектории.

## Основатели

Основали Инженерную компанию «Лоретт» супруги Владимир Евгеньевич и Ольга Николаевна Гершензон. Вместе они развивают технологии ДЗЗ с 1989 года: именно тогда талантливые и предприимчивые физик<sup>5</sup> и метеоролог<sup>6</sup> создали Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС», который под их руководством в течение 25 лет предоставлял полный комплекс услуг от приёма до тематической обработки изображений Земли из космоса. Клиентами ИТЦ «СКАНЭКС» были многочисленные государственные и частные организации. В их числе – Яндекс, Mail.ru, Газпром, Лукойл, Роснефть, Атомфлот, Росгидромет, Росреестр, Самарский университет, Томский институт оптики, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Волгоградский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и даже Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка.

Команды профессионалов, сложившиеся благодаря особой творческой атмосфере, царившей в компании, разрабатывали системы космического мониторинга в интересах МЧС России, Министерства природных ресурсов и экологии, Федерального агентства лесного хозяйства, создавали публичные геосервисы Search. Космоснимки<sup>7</sup>, Космоснимки – Пожары<sup>8</sup>, веб-гис платформу GeoМиксер (<http://geomixer.ru>).

<sup>5</sup> В. Е. Гершензон окончил с отличием Московский физико-технический институт (специальность «Экспериментальная ядерная физика») и защитил диссертацию на получение степени к. ф.-м. н. в ИКИ РАН в 1984 г.

<sup>6</sup> О. Н. Гершензон окончила с отличием географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова по специальности «метеорология и климатология»

<sup>7</sup> каталог для поиска и заказа данных спутниковой съёмки

<sup>8</sup> fires.ru (портал был создан в 2009 г. для бесплатного предоставления оперативных данных ДЗЗ для мониторинга пожаров во всём мире)

Компания сотрудничала с российскими и зарубежными университетами, проводила образовательные конкурсы и принимала активное участие в экологических проектах.

Владимир Евгеньевич и Ольга Николаевна Гершензон стояли у истоков создания и других компаний, связанных с космическими технологиями, в их числе:

- компания «Спутникс», которая с 2011 года занимается разработкой малых космических аппаратов и служебных систем для них, создаёт станции управления и приёма информации со спутников и наземную инфраструктуру для испытаний.
- Автономная некоммерческая организация «Прозрачный мир», силами сотрудников которой на протяжении многих лет выполнялись проекты в области охраны окружающей среды и образования;
- международная компания RBC Signals.

В апреле 2019 года на портале RB. RU<sup>9</sup> была опубликована приуроченная ко Дню космонавтики статья «19 российских космических проектов, о которых вы могли не знать» – обзор отечественных компаний и стартапов в сфере космоса. Среди них – три компании, которые создали Владимир и Ольга Гершензон. Это «СКАНЭКС», «Спутникс», о которых уже было сказано выше, и «Лоретт» – стартап, основанный в 2017 году как новый виток развития идеи упрощения, ускорения и удешевления доступа к данным спутниковой съёмки Земли.

Больше информации о компании можно узнать:

- на официальном сайте [lorett.org](http://lorett.org);
- в сообществе «Лоретт» в ВК ([vk.com/lorett\\_org](https://vk.com/lorett_org));
- группе «Лоретт» в Телеграмм ([t.me/lorettorg](https://t.me/lorettorg));
- на YouTube ([www.youtube.com/c/lorett\\_org](https://www.youtube.com/c/lorett_org)).

<sup>9</sup> RB. RU – независимое издание о технологиях и бизнесе, организатор мероприятий и создатель сервисов для предпринимателей, инвесторов и корпораций

## Команда специалистов-преподавателей

В команду наставников «Лоретт» входят сотрудники компании: инженеры, программисты, организаторы. Некоторые из них являются выпускниками «Дежурного по планете».

### Владимир Гершензон

Идеолог и бессменный научный руководитель конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг». Основатель, соучредитель, генеральный директор и генеральный конструктор Инженерной компании «Лоретт». Эксперт в области систем дистанционного зондирования Земли и их применения. Руководитель направления ГИС и ДЗЗ рабочей группы АэроНет НТИ.

### Мария Дорофеева

Организатор конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг». Руководитель департамента образовательных программ инженерной компании «Лоретт». В сфере ДЗЗ с 2009 года. Организатор и ведущая тренингов и мастер-классов, проектных школ, профильных космических смен. Автор курса «Творческая интерпретация снимков Земли из космоса» для детей младшего и среднего школьного возраста.

Окончила МГУ им. М.В. Ломоносова (исторический факультет) и магистратуру Московского государственного психолого-педагогического университета (программа «Педагогика и психология проектной деятельности в образовании»). Область профессиональных интересов – психология образования.

### Карина Никитская

Организатор и главный наставник конкурса «Бельки-2019» программы «Дежурный по планете» 2018–2019. Директор по развитию инженерной компании «Лоретт». Руководитель



проектов в рамках проектных смен «Большие вызовы», организатор направления «Космическая разведка» Всероссийского научно-технического конкурса «ИнтЭРА», образовательных интенсивов и профильных направлений региональных космических смен, разработчик вебинара «Дистанционный экологический мониторинг» для учителей географии и биологии в онлайн-школе «Фоксфорд».

Окончила с отличием географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Область профессиональных интересов: оценка экологического состояния территорий, разработка методик оценки на основе данных ДЗЗ, внедрение методов космических исследований в школьное образование.

### **Сергей Урванцев**

Ведущий наставник конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» 2019–2020. Инженер-программист. Окончил Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, факультет «Информатика и системы управления» (кафедра «Системы автоматического управления») и факультет машиностроительных технологий (кафедра «Машины и технология литейного производства»).

Участвовал в проекте Ракетно-космической корпорации «Энергия» по разработке широкополосной системы связи российского сегмента международной космической станции. Занимался написанием программ и функционала для наземной части системы связи и испытательного стенда и симулятора бортового компьютера для испытаний блока управления связью. Работал педагогом по 3D-моделированию, программированию, электротехнике, основам механики космического полёта и устройству космического аппарата в центре дополнительного образования Детский технопарк «Кванториум» и куратором проектной деятельности в Московском политехническом университете.

### **Владимир Жернаков**

Ведущий наставник конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» в 2020–2021 и 2020–2022 гг., а также конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» в 2023–2024 гг. Инженер, технолог, исследователь, организатор.

### **Андрей Пивоваров**

Программист, разработчик, наставник конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» в 2021–2024 гг. и профильных региональных космических смен.

### **Ярослав Мухатдинов**

Инженер, разработчик, наставник конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» в 2021–2022 гг. и профильных региональных космических смен.

### **Илья Холодилов**

Наставник конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» программы «Дежурный по планете» 2022–2023 по направлению работы с БПЛА. Инженер-программист, разработчик. Область профессиональных интересов: робототехника, программирование БПЛА. Организатор и наставник профиля «Летающая робототехника» НТО 2021–2023 и проектных смен «Большие вызовы».

### **Тимур Мальшкин**

Наставник конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» программы «Дежурный по планете» 2022–2023 по направлению ГИС и ДЗЗ. ГИС-специалист. Ведущий профильных региональных космических смен, кружков и проектной деятельности в сфере обработки и анализа данных спутниковой съёмки.

## Почему мы работаем со школьниками и студентами

Мы поддерживаем идею практикоориентированного образования. В сотрудничестве детей и взрослых в ходе проектной деятельности происходит взаимное обогащение и развитие, рождаются новые идеи. Чем меньше искусственности и формализма в такой ситуации, тем лучше: мотивация участников значительно повышается, если они сообща решают реальные задачи, в нашем случае – инженерные и производственные. В процессе этого школьники сталкиваются с необходимостью овладения новыми способами действия и поведения, но главное – они становятся частью группы носителей задач и мотивов, а не технических исполнителей. Очевидно, что такой опыт интегрируется в разной мере, однако сама среда, в которой становится возможным коллективное творчество, связь теории с практикой, благотворно влияет на подростков.

Работает это и в обратную сторону: новые роли осваивают не только школьники, но и наставники – сотрудники инженерной компании, которые не являются профессиональными преподавателями. В ходе их взаимодействия с аудиторией нередко появляется новое видение того или иного процесса, применяются нестандартные подходы к работе, но главное – оперативно поступает обратная связь по продуктам и технологиям.



## Почему мы участвуем в «Дежурном по планете»

**Владимир Гершензон**, научный руководитель конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг», генеральный конструктор, генеральный директор инженерной компании «Лоретт»:

*«Инженерный конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг» – одна из немногих форм работы со школьниками, которая существует и активно развивается вот уже несколько лет благодаря структуре отбора, длительной подготовке участников, правильно устроенного финала с мастерскими, с небольшой, здоровой конкуренцией. То есть это содержательный соревновательный проект. Подобных мероприятий не так много.*

*Вокруг нашего конкурса нет ажиотажа: победа в нём не даёт, например, 100 дополнительных баллов к ЕГЭ. Но именно поэтому к нам приходят школьники, действительно заинтересованные в развитии в направлении инженерии и космических технологий.*

*Проект переживал разные периоды. Каждый новый сезон уникален. В 2020 году в Королёве нам удалось выстроить гармоничную историю: все конкурсы программы «Дежурный по планете» были удачно связаны единой логикой от ракетостроения до внедрения данных спутниковой съёмки.*

*В дальнейшем количество и тематика конкурсов менялись, и цельность программы стала для меня теряться. Но мы с своим треком продолжаем её наращивать. Переход от бренда «Делаем станцию приёма данных с метеорологических спутников в L-диапазоне своими руками» к «Оперативному спутниковому мониторингу» довольно логичен: у нас изначально была как инженерная, так и тематическая составляющая. Важно полноценное развитие обеих в едином русле. Мы стараемся это*

*обеспечить, учитывая, что сопровождается конкурс небольшой инженерной командой.*

*«Дежурный по планете» отличается интересной формой, структурой, партнёрами. Поэтому кажется, что цели достигаются, есть приток молодежи, которая хочет быть стажерами нашей компании. Есть положительные отзывы и отрицательная обратная связь, что является признаками живой системы.*

*Почему проект важен для нас? Во-первых, мы продолжаем участвовать в мероприятиях федерального уровня, и это имеет большое значение для позиционирования компании. Мы генерим новые задачи из года в год, практически не повторяясь. Этот запал заставляет нас самих развиваться. Во-вторых, это вызов для наших сотрудников: они оказываются лицом к лицу с очень талантливой молодежью, и это заставляет их самих поддерживать некоторый драйв. Я считаю, что такая подпитка – это правильно! Важен обмен мнениями и эмоциями. В-третьих, финал программы каждый год проходит в разных регионах. Это способствует развитию коммуникации с разными структурами: центрами развития одарённых детей, университетами и т. д.*

*«Дежурный по планете» – многогранная история, в ней объединяются школьники, студенты, педагоги, представители науки, бизнеса, образовательных организаций и управленческих структур. Взаимодействие в такой среде идёт на пользу всем участникам».*

## Логика конкурса

Участники конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» проходят несколько этапов отбора. Финалисты обучаются у специалистов «Лоретт» в режиме онлайн на этапе подготовки в течение полутора месяцев. За это время мы проводим несколько узкоспециализированных вебинаров по главной теме текущего сезона конкурса, а школьники выполняют домашние задания в командах.

Очный финал конкурса проходит весной (в марте или апреле) в одном из региональных центров развития и поддержки одарённых детей по модели «Сириуса». Из тысяч кандидатов отбираются самые талантливые школьники, которые объединяются с командой высокотехнологичного стартапа для совместной работы над проектом.

Результатом работы становится новый продукт – специализированный комплекс для приёма, обработки и анализа данных со спутников дистанционного зондирования Земли, который в дальнейшем используется в основном и дополнительном образовании, кружках и проектной деятельности по всей стране и за её пределами.

Таким образом, конкурс одновременно предоставляет возможность реализовать обстоятельные профессиональные пробы для подростков в сфере космических технологий и является идеальной испытательной площадкой для отработки идей и новых продуктов «Лоретт». Ведь наше оборудование создаётся для использования в школах и центрах дополнительного образования. Именно поэтому мы привлекаем детей к работе с ним уже на начальных этапах разработки.

Мы понимаем важность повышения мотивации к обучению у детей и развития их творческого начала. Ведь для обеспечения кадрового потенциала нашей страны необходимо растить не «идеальных потребителей», а созидателей и творцов.

Именно поэтому так важно не ограждать детей от сложного, трудоёмкого, но такого интересного и вдохновляющего процесса создания новых технологий, а приглашать присоединиться к нему. Мы верим, что именно такой подход – шанс пробудить в будущих инженерах, конструкторах, технологах и программистах живой интерес к изучению многих школьных предметов (а не только какой-то одной узкой сферы), расширению кругозора и всестороннему развитию. Все наши образовательные мероприятия (конкурсы, проектные смены, тренинги, мастер-классы и т. д.) нацелены на то, чтобы вовлечь школьников в работу с космическими технологиями, показать им, как тесно связаны в космической сфере разные научные и практические направления. Мы стараемся делать это через практику и даже игру, используем разные инструменты, говорим просто о сложном.

Следующий этап работы – погружение школьников в специфику технологий приёма и обработки изображений Земли из космоса. Чаще всего это происходит на уровне региональных космических проектных смен, циклов внеурочных занятий, кружков, в ходе проектной деятельности. Здесь происходит распределение участников по ролям: одни акцентируют свое внимание на инженерии, другие – на программировании, третьи – на тематической обработке данных и ГИС, четвертые – на проектном менеджменте и продвижении продукта. При этом у всех есть возможность попробовать все роли или совместить несколько. В старте как правило «все делают всё», и школьники могут в комфортных учебных условиях испытать на себе такой формат работы.

В результате в финал нашего конкурса ежегодно попадают самые заинтересованные подростки, готовые развиваться, быть частью сообщества и перенимать опыт старших коллег. Многие из них в дальнейшем связывают свою жизнь с инженерией и космосом.

## Работа с регионами

Региональные центры дополнительного образования и развития одарённых детей регулярно проводят смены для школьников по направлениям конкурсов программы «Дежурный по планете». Они реализуются на площадках таких центров силами местных команд организаторов и педагогов при поддержке приглашённых наставников и экспертов.

Так, в 2019–2023 гг. команда «Лоретт» приняла участие в организации и проведении региональных космических смен по направлениям «Изображения Земли из космоса», «Станции приёма спутниковых данных» и «Оперативный спутниковый мониторинг» в Московской области, Санкт-Петербурге, Калининграде, Калуге, Орле, Кирове, Сургуте, Кемерово, Иркутске, Якутске, Краснодарском крае, Ингушетии, Свердловской области, Карелии, а также Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах.

Победители и призёры таких смен приглашаются сразу в полуфинал всероссийского конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» и далее участвуют в нём на общих основаниях.



## Портрет целевой аудитории

### География

Заявки на конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг» подают школьники со всей России – как жители крупных городов, так и небольших населённых пунктов. На первом этапе отбора в 2023 году соревновались участники из 43 регионов.

Есть более активные регионы: их активность обусловлена в первую очередь качественной работой педагогов, развивающих космическую тематику в образовательных организациях (школах, Кванториумах, центрах детского творчества, развития и поддержки одарённых детей и т. д.). Интересно, что Москва и Санкт-Петербург – далеко не лидеры в этом рейтинге.

### Возраст

Попасть на финал конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» могут школьники не младше 14 лет. Это обусловлено необходимостью путешествовать по России без родителей. Верхняя граница – 18 лет (при условии, что на момент подачи заявки на конкурс претенденту было 17 лет).

Опыт показывает, что восьмиклассники не всегда обладают необходимым уровнем знаний и навыков, а у учащихся 11 классов в приоритете усиленная подготовка к сдаче ЕГЭ. Поэтому основной контингент конкурса – школьники 9–10 классов.

Студенты учреждений СПО имеют право участвовать в конкурсе, однако на деле крайне редко подают заявки и целенаправленно проходят отбор. Вероятно, это связано с недостаточной информированностью или с тем, что преимущества, которые получают финалисты, не столь актуальны для данной категории.

## Интересы

Можно было бы предположить, что в инженерном конкурсе будут принимать участие в основном технари. Но на деле это оказывается совсем не так. Среди участников – не только будущие инженеры и программисты, но и гуманитарии, ищущие себя во всём, и любители естественно-научных дисциплин. Большинство ребят интересуются разными направлениями, смело пробуют новое.

Многие совмещают учёбу в школе и дополнительные занятия по техническим направлениям с искусством, спортом и всевозможными увлечениями.

Среди конкурсантов чаще можно встретить школьников с активной жизненной позицией, которые делают ставку на развитие в области дополнительного образования и максимально используют существующие возможности. Они участвуют в региональных и всероссийских соревнованиях, олимпиадах, проектных школах, кружках, образовательных проектах, конференциях и т. д. Выбор таких мероприятий в настоящее время многообразен и позволяет школьникам проявить свои способности в самых разных направлениях. Чаще всего такую активность поддерживают значимые взрослые: родители, педагоги, наставники, старшие товарищи.

### Мотивация

Чаще всего на вопрос «Почему ты участвуешь в конкурсе?» школьники отвечают, что они получают знания и опыт, расширяют кругозор, проверяют и совершенствуют свои навыки, попробуют себя в новой сфере деятельности. Для многих основной мотивацией является возможность бесплатно отправиться в путешествие, провести две недели вдали от дома в творческой среде единомышленников, обрести полезные связи и новых друзей, получить положительные эмоции и впечатления. Не на последнем месте и шанс поработать

в команде со специалистами космической отрасли, принять участие в создании реального продукта, пообщаться с представителями интересующей индустрии и вузов. Наряду со всем этим дополнительные баллы к ЕГЭ являются приятным бонусом.

Конечно, конкурсанты могут испытывать определённые трудности: например, многие переживают, что им не хватит знаний и опыта в процессе работы над проектом на финальной смене. Они беспокоятся, что из-за этого у их команды могут возникнуть проблемы технического характера и это помешает решить поставленные задачи. Некоторые боятся сложностей, связанных с общением и отношениями в команде, внешними обстоятельствами и даже проблемами личного плана – такими как лень и прокрастинация. Мы считаем, что лучший способ преодолеть перечисленные трудности – решиться пройти отбор до конца, отправиться на смену и при поддержке наставников и других участников внести свой посильный вклад в общее дело!

### Другие особенности

В процентном соотношении юношей в числе участников конкурса традиционно примерно в 2 раза больше, чем девушек. По данным исследований Российской академии образования<sup>10</sup>, девушки менее (32%) склонны к выбору STEM<sup>11</sup>-профессий, чем юноши (63%). Учёные считают, что на это влияют социальные стереотипы: они приводят к снижению у девушек интереса к выбору STEM-направлений независимо от индивидуально-психологических характеристик. Наши наблюдения подтверждают данную гипотезу.

<sup>10</sup> <http://nios.ru/node/26218> [дата обращения 01.03.2024]

<sup>11</sup> STEM – от *S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics*

В 2021 г. при поддержке Московского государственного психолого-педагогического университета и Института опережающих исследований и управления человеческими ресурсами имени Е. Л. Шифферса мы провели опрос участников смены «Дежурный по планете». Нам было интересно, что они думают о своём будущем, на каком этапе профессионального самоопределения находятся, как оценивают результаты участия в конкурсах программы. Анализ полученных ответов помог лучше понять нашу аудиторию. Мы узнали, что большинство участников понимает, что необходимо думать над выбором профессии и будущей занятости. Половина из них уже определилась, а треть рассматривает несколько вариантов и находится на этапе выбора наилучшего. При этом больше половины ребят заявили, что они сами решают, чем хотят заниматься в жизни. На опыт родителей в этом вопросе ориентируется только каждый пятый. Некоторые полагают, что родители никак не участвуют в их профессиональном выборе.

Ключевым фактором, определяющим выбор профессии и типа занятости, для них является личный интерес к тому, чем придется заниматься, на втором месте – значимость для общества, на третьем – достойная оплата труда. Интересная, престижная работа, любимое дело, успешная карьера, финансовый достаток и удовольствие от жизни – наиболее часто упоминаемые составляющие успешной самореализации. Реже к ней относят воплощение мечты, служение, признание в обществе и семье.

С точки зрения социокультурной идентичности можно условно разделить аудиторию на три группы: те, кто с оптимизмом воспринимает ситуацию в стране и связывает своё будущее с Россией; те, кто оценивает ситуацию в стране негативно и планирует реализоваться за рубежом, а также не определившиеся. Некоторую противоречивость и поверхностность взглядов подростков можно объяснить недостатком чётких ориентиров, системной воспитательной работы и влиянием информационного поля.

## История конкурса

### 2018 – 2019: Сочи

В 2018–2019 гг. мы организовали наш первый конкурс программы «Дежурный по планете». Он назывался «Бельки-2019».

Это был удивительный эксперимент: несколько месяцев во время подготовительного этапа участников конкурса – школьников 8–11 классов из разных регионов России – обучали замечательные специалисты в области ГИС И ДЗЗ, учёные из МГУ им. М.В. Ломоносова и Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ФГУП ПИНРО), эксперты компаний «Лорет», «Прозрачный мир», «СКАНЭКС», «Интерра» и АО «Институт экологического проектирования и изысканий». Ребятам рассказывали о гренландских тюленях, льдах Белого моря, космической и аэрофотосъёмке, метеорологии и спутниковом мониторинге, создании современных карт и геопорталов.

Участники конкурса, которые успешно прошли отбор, отправились в образовательный центр «Сириус» в Сочи в марте 2019 года, чтобы спасти бельков – детёнышей гренландских тюленей в Белом море. Они составляли ледовые карты по оперативным данным с метеорологических спутников, определяли вероятные места скопления тюленей (залёжки) и проверяли, совпадают ли полученные координаты с фактическими судоходными трассами. Эту информацию участники передавали в штаб ледокольных операций. Такая координация помогла наладить связь с капитанами ледоколов, которые заблаговременно планировали или изменяли маршрут, чтобы не повредить животным.

Команда юных исследователей получила опыт совместной работы над сложной задачей: требовалось применить на практике как знания, полученные в школе и от экспертов в ходе подготовки к конкурсу, так и новые навыки работы

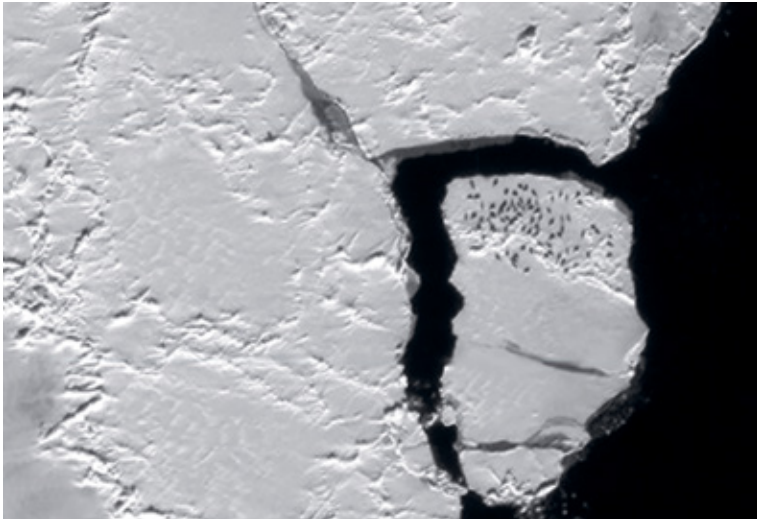
с данными из космоса в специальных программах. А ещё нужно было писать официальные письма в госучреждение, заполнять заявки на английском языке для получения спутниковых данных из операторских архивов, выступать на защите проекта перед экспертной комиссией, давать интервью телевидению. Один из лучших полуфиналистов – восьмиклассник Андрей Соловьёв из Ярославля – принял участие в авиаоблёте Белого моря в поисках тюленей вместе с партнёром конкурса – командой RuDive ([www.dive.ru](http://www.dive.ru)).

В ходе конкурса школьники лично пообщались с интереснейшими людьми, в том числе с капитаном ледокола, учёным-биологом, много лет посвятившим изучению гренландских тюленей, и руководителем космического стартапа. Удалось создать такую среду, в которой смогли объединиться и вместе достичь высоких результатов дети разного возраста, с разным уровнем базовой подготовки, из мегаполисов и небольших населённых пунктов.

По итогам конкурса мы выпустили сборник методических материалов и статей по проведению межрегиональных тематических проектов и конкурсов (на опыте Всероссийского конкурса для школьников «Бельки-2019» в рамках программы «Дежурный по планете») под редакцией организатора конкурса К.Е. Никитской. Ознакомиться с ним можно по QR-коду:







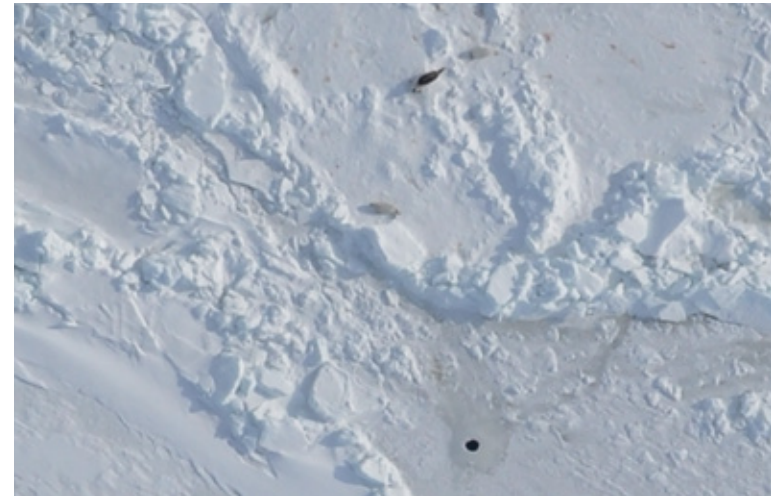
Крупное скопление гренландских тюленей на льдине в Белом море.  
Фрагмент снимка GeoEye-1 2019©DigitalGlobe



Скопление гренландских тюленей на льдах Белого моря.  
Фотография полуфиналиста конкурса «Бельки-2019» Андрея Соловьёва.



Взрослые самки и бельки на ледовом поле.  
Фрагмент аэрофотоснимка ©ПИИРО



Гренландский тюлень и бельки. В нижней части снимка – лунка («пруды»).  
Фрагмент аэрофотоснимка ©ПИИРО



В следующем сезоне программы «Дежурный по планете» 2019-2020 мы объявили инженерный конкурс «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками», главной темой которого стала разработка комплекса приёма данных спутниковой съёмки. Этот конкурс обрёл большую популярность и стал главным образовательным мероприятием «Лоретт» на ближайшие годы.

### 2019 – 2020: Королёв

Отбор школьников 8–11 классов со всей России на конкурс «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» начался в октябре 2019 года. Все те, кто подал заявки на участие, были приглашены пройти онлайн-тестирование по математике, физике, географии, программированию и истории исследований космоса. Суть входного тестирования состояла в том, чтобы познакомить участников с теми предметными областями, которые будут важны в ходе конкурса. Примеры тестовых заданий приведены в приложении 1.

¼ финала проходила на образовательной платформе Stepik (<https://stepik.org/course/63108/promo#toc>). На этом этапе участникам конкурса, успешно преодолевшим первый этап отбора, предлагалось решить 15 задач по темам «Конструирование», «Электротехника», «Программирование» и «Планирование». Примеры задач приведены в приложении 2.

В декабре 2019 г. было отведено 3 недели на выполнение задания ½ финала. Участникам было предложено заполнить и представить индивидуальный проект на тему: «Разработка предложения и принципиальной схемы приёмной станции, которую можно реализовать простыми, доступными для школьников средствами».

Проблема, на решение которой был направлен проект, была сформулирована следующим образом: «Существующие

профессиональные приёмные станции, которые используются для приёма информации со спутников дистанционного зондирования Земли, достаточно крупные. Они требуют возведения специальных конструкций для установки, содержат в своём составе сложные и крупногабаритные поворотные механизмы и поэтому стоят достаточно дорого. Все перечисленные аспекты уменьшают возможности доступа к оперативной спутниковой информации, а порой вовсе делают его невозможным для большого числа людей».

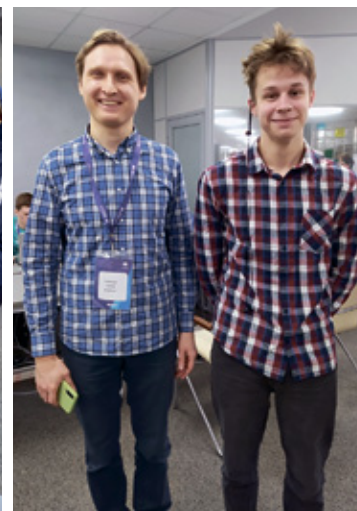
Задача, поставленная перед полуфиналистами, звучала так: используя нестандартные методы, конструкции и материалы предложить концепцию приёмной антенны для низкоорбитальных спутников, которую можно реализовать практически из подручных средств.

Структура решения задачи включала 6 пунктов:

1. формирование требований к приёмной антенне;
2. анализ существующих решений;
3. конструкция антенны;
4. управляющая электроника + ПО;
5. технология изготовления;
6. результат, выводы.

Все решения, предложенные школьниками, должны были быть доступны для самостоятельного изготовления, получения, решения. При этом обязательным требованием было самостоятельное решение (личное видение решения поставленной задачи). Приветствовалась углублённая проработка одного из пунктов структуры решения с результатом в виде 3d модели, функциональной программной или электронной схемы.

Результаты работы нужно было представить в виде презентации (не более 10 слайдов в форматах. pptx и. pdf) и короткого видеоролика с выступлением участника на тему проекта (не более 2 минут в формате. avi или. mp4). К этим материалам требовалось приложить мотивационное письмо (эссе) с кратким



рассказом участника о себе, своих достижениях и ответом на вопрос, почему он решил участвовать в конкурсе «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» (максимум 1 страница, формат. doc/.docx, шрифт Times New Roman 12). Все итоговые материалы было необходимо прислать на адрес электронной почты организаторов конкурса до определённой даты. Присланные позже указанного срока работы к рассмотрению не принимались, о чём участники были уведомлены заранее.

Свои проекты прислали 50 школьников из 36 городов России. Работы проверяла группа специалистов «Лоретт», входящих в состав оргкомитета конкурса. На итоговую оценку задания влияло наличие мотивационного письма (эссе), презентации и видеоролика, оформленных в соответствии с требованиями. Реализация проекта должна была соответствовать поставленной задаче, решение – быть представлено в соответствии с обозначенной структурой. Важными критериями были углублённая проработка одного из пунктов структуры решения, доступность решения для самостоятельной реализации, а также доступность и ёмкость подачи материала. Финалистами стали 24 человека, ещё 6 школьников оказались в резервном списке.

Подготовка участников к финалу конкурса проходила в течение полутора месяцев в январе-феврале 2020 г. Для этого был создан онлайн-курс «Проектирование приёмных комплексов космической информации», опубликованный на платформе Stepik. Он посвящён основам проектирования антенных систем для приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников. Программа курса включает разделы «Основы 3D моделирования Fusion 360», «Расчет нагрузок Fusion 360 simulation», «Pyorbital Расчет орбиты на python», «Основы радиоэлектроники», «Обработка данных со спутников ДЗЗ» и «Применение метеоданных». В каждом разделе есть практические задания, выполняя которые учащиеся закрепляют пройденный материал. Успешное прохождение курса и вы-

полнение заданий было одним из основных требований к финалистам на этапе подготовки к продуктивной работе на очной смене наряду с участием в серии обучающих вебинаров, организованных специалистами «Лоретт». Все полуфиналисты также могли свободно принимать участие в обучении.

1 марта 2020 года в подмосковном Королеве состоялось торжественное открытие образовательной Космической программы «Сириус-2020» – финала проекта «Дежурный по планете» 2019–2020. Она проходила на площадке регионального центра для одарённых детей – в детском технопарке «Кванториум» на базе МБОУ «Лицей №5» г. о. Королёв Московской области. Там собрались финалисты пяти технологических конкурсов проекта – 120 школьников из 34 субъектов РФ. Этим ребятам отобрали из 8000 кандидатов. Таким образом, конкурс составил примерно 66 человек на 1 место.

Финалистами конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» стали 24 школьника. В самом начале смены они разделились на 4 команды, дав им оригинальные названия: «Фиксики», «Глинтвейн», «SPS» и «Цой жив».



Под руководством наставников Владимира Гершензона и Сергея Урванцева каждая команда создавала свой инженерный образец комплекса по приёму данных в L-диапазоне с метеорологических спутников. Получившиеся образцы нужно было запрограммировать на выполнение рабочих операций, а затем провести проверочные сеансы связи с передачей информации.

В течение двух недель команды выполняли практические задачи по проектированию и изготовлению наземного космического комплекса с использованием наборов электронных компонентов и корпусных деталей, входящих в состав инженерного конструктора производства компании «Лоретт». Этот конструктор не был похож на «Лего», к нему не прилагалась пошаговая инструкция по сборке. Некоторые детали школьникам приходилось разрабатывать самостоятельно, кроме совсем сложных элементов – облучателей, электронных блоков и заготовок для рефлектора. Четверо из шести человек в каждой команде были сфокусированы на проектировании и производстве образцов, ещё двое занимались разработкой необходимого программного обеспечения. Ребята занимались 3D-моделированием, 3D-печатью недостающих элементов конструкции, значительную часть рабочего времени проводили в качественно укомплектованной мастерской. Загрузка мастерской была довольно высокой, приходилось договариваться с командами других конкурсов о поочередном использовании некоторых инструментов и станков.

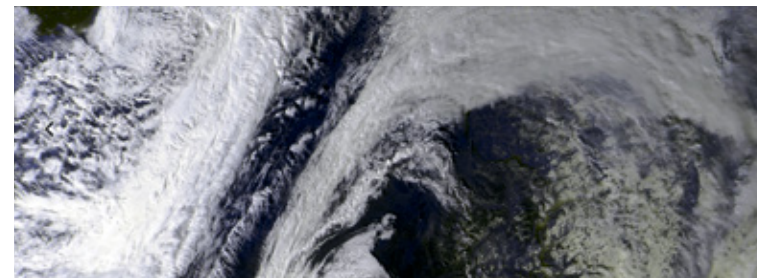
Через 10 дней после старта работ были объявлены пробные испытания. Все команды вышли на испытания своих конструкций. Испытательной площадкой стала детская площадка во дворе лицея № 5. Кабели к приёмным станциям пришлось тянуть от рабочего кабинета, в котором находились компьютеры, через окно второго этажа и устанавливать на них специальную защиту, чтобы провода случайно не повредили пешеходы. Ведь для зачёта станции должны были простоять на постоянном дежурстве двое суток.

В течение двух рабочих дней состоялось восемь сеансов связи с метеорологическими спутниками Meteor-M2-2, MetOp-A/B/C, NOAA-18/19. Не всё получилось у ребят с первого раза. Полевые испытания помогли обнаружить ошибки. В процессе работы школьники столкнулись с тем, что на практике часто возникают нештатные ситуации, которые нужно уметь оперативно преодолевать. В частности, недостаточная скорость развертывания приёмного комплекса влечёт за собой потерю сеанса связи. Ведь спутники летают по строгому расписанию и никого не ждут. Или может оказаться, что получившаяся станция, которую собирали в помещении, не проходит по габаритам в ближайший дверной проём, и нужно тратить время на её частичную разборку или искать другой способ вынести её на улицу, чтобы установить на испытательной площадке. Либо проблемой может стать конструкция, которая из-за своих особенностей может легко пострадать при неаккуратной транспортировке. Также у команд возникли сложности с точностью настройки систем и программным обеспечением. Они устраняли свои ошибки, волновались. Был большой ажиотаж.

В результате все команды в реальном времени приняли изображения Земли из космоса. На снимках была хорошо видна актуальная метеорологическая обстановка в радиусе 400 км от места установки приёмных станций. В зону видимости попали Москва и Московская область, Смоленская, Тверская, Ярославская, Владимирская, Ивановская, Рязанская, Тульская, Орловская, Брянская и Калужская области. Погодные явления, запечатлённые на снимках, ребята могли наблюдать и анализировать на месте.

13 марта 2020 г. участники представили специальной комиссии итоги своей работы. Все четыре команды успешно справились с заданиями и сконструировали рабочие станции, которые смогли принять данные с метеорологических спутников. Они подробно рассказали о своём опыте. Команда «Цой жив» эффектно продемонстрировала на сцене





прочность своего образца под рабочим названием «Гексагон», в конце презентации одновременно (вместером!) встав на основание его конструкции. Образец успешно выдержал нагрузку. Именно он в дальнейшем был доработан до инженерного конструктора Link2Space – одного из самых популярных и востребованных продуктов «Лорет» в 2021–2023 гг.



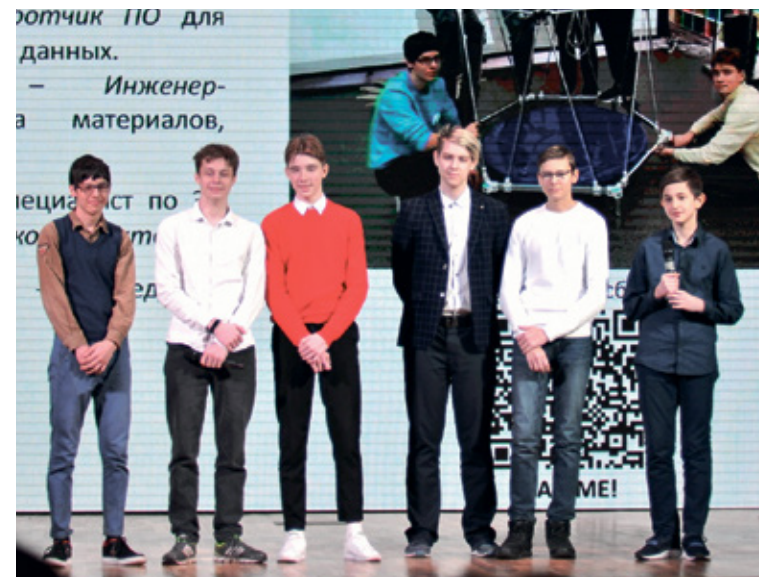
Инженерный конструктор Link2Space

На итоговой конференции Космической программы «Сириус-2020» 14 марта 2020 г. были торжественно награждены команды, наиболее эффективно справившиеся с заданиями, и участники, набравшие наибольшее количество баллов в личном зачёте. Помимо командных результатов эксперты оценивали индивидуальное участие каждого школьника в состязании. Победители и призёры в индивидуальном зачёте получили дополнительные баллы, которые учитывались при прохождении отбора на программу «Большие вызовы» в июле 2020 года в Образовательном центре «Сириус» (г. Сочи) по направлению «Космические технологии». Кроме того все участники финала были внесены в Государственный информационный Ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности (талантыроссии. рф).



Успешный приём данных с метеорологического спутника на станцию команды «Цой жив» (г. Королёв, март 2020)

Победителем конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» 2019–2020 стала команда «Цой жив» (наставник – Сергей Урванцев). Её участники Леонид Баранов (Тула), Михаил Ключкин (Липецк), Ярослав Мухатдинов (Арзамас), Борис Никитин (Новосибирск), Дмитрий Никишин (Саратов) и Андрей Пивоваров (Бийск) разработали устойчивый жесткий каркас в форме шестиугольника, который позволил точно отрегулировать антенну по уровню горизонта и обеспечил внушительный запас прочности. Также ребята изменили конструкцию крепления манипулятора, сделав его более устойчивым. Всё это повлияло на качество приёма, и команда «Цой жив» первой приняла данные со спутника. При этом принятые снимки оказались с минимальными помехами.



Победители конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» (г. Королёв, март 2020)



## 2020-2021: Нальчик

В 2020/2021 учебном году на конкурс «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» подали заявки 750 школьников 8–11 классов.

Первый отборочный тур – тестирование по математике, физике, географии и истории освоения космоса – успешно прошли 112 человек. 70 из них стали полуфиналистами. 20 человек представили лучшие проекты и успешно прошли все испытания. Именно они прослушали цикл обучающих вебинаров от сотрудников компании «Лоретт» и отправились на образовательную космическую программу «Сириус-2021» в региональный центр выявления и поддержки одарённых детей «Антарес»<sup>12</sup> (ГБОУ «ДАТ «Солнечный Город»<sup>13</sup>) в г. Нальчик в марте 2021 г. Всего в этой смене приняли участие 130 финалистов 8 конкурсов программы «Дежурный по планете» 2020–2021 из 39 регионов России.

Финалисты конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» разделились на четыре команды по 5 человек и соревновались между собой в решении непростой задачи: принять данные с метеорологического спутника в L-диапазоне частот с помощью перемещения дрона с полезной нагрузкой в виде облучателя над горизонтально расположенным зеркалом приёмной станции.

Для решения задачи командам было необходимо:

- изготовить облучатель антенны;
- поработать над конструктивом дрона и разместить на нем облучатель и микрокомпьютер;
- научить дрон стабильно летать по оптическим маркерам с учетом нужной траектории и высоты;
- принять сигнал спутника и дешифровать его.

Работу каждой из команд оценивали по нескольким параметрам: своевременность, качество и оригинальность решения задачи, сплочённость коллектива.

<sup>12</sup> [antareskbr.ru](http://antareskbr.ru)

<sup>13</sup> [solnechnyjgorodkbr.ru](http://solnechnyjgorodkbr.ru)

Идея, лежащая в основе задачи финала этого сезона, родилась ещё в сентябре 2020 г. на интенсивной инженерной образовательной программе «Космические технологии», организованной образовательным центром «Взлёт»<sup>14</sup> на базе «Физтех-лицея» им. П. Л. Капицы<sup>15</sup> в Долгопрудном для школьников Подмосковья. Развитие она получила на ноябрьской «Всероссийской школе «Окно в НТИ»<sup>16</sup> в ВДЦ «Орлёнок»<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> [olympo.ru](http://olympo.ru)

<sup>15</sup> [anoo.ftl.name](http://anoo.ftl.name)

<sup>16</sup> Всероссийская проектная школа «Окно в НТИ» была посвящена разработке концепции поселения будущего и проектов интеграции энергетических и космических технологий для жизнеобеспечения таких поселений (<https://practicingfutures.org/orlyonok2020>).

<sup>17</sup> [center-orlyonok.ru](http://center-orlyonok.ru)



На «Дежурном по планете» соревновательный формат работы при поддержке опытных инженеров позволил командам добиться значительного прогресса: изготовить облучатели, проработать конструктив подвески, обеспечить автономную запись на Raspberry высокоскоростного потока со спутника через SDR. При этом для тестирования использовалась вспомогательная станция Link<sup>2</sup>Space, которая была создана при участии финалистов конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» годом ранее.

Самым сложным для ребят оказалось должным образом запрограммировать дроны, оснащённые полезной нагрузкой с определённым дополнительным весом, чтобы провести их с необходимой скоростью и плавностью на нужной высоте по заданной траектории в соответствии с параметрами пролёта спутника над местом установки приёмной станции. Выполнить эту задачу не удалось до конца никому, но в результате появилось много важных наработок для участников следующих проектных смен.

Победителями Космической программы «Сириус-2021» в направлении «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» стали: Ваняг Никита (Новосибирск), Демьяненко Вячеслав (Краснодар), Малышкин Тимур (Архангельск), Мухатдинов Ярослав (Арзамас), Никитин Борис (Новосибирск), Сафиулин Данил (Москва). Они ближе всех подошли к решению задачи финала и набрали максимальное количество баллов в командном и индивидуальном зачётах.

Участников программы «Дежурный по планете» 2020–2021 не оставило равнодушным место проведения финала: они познакомились с колоритом и традициями Кабардино-Балкарии, побывали в горах. По отзывам ребят, эта поездка оставила множество приятных впечатлений.





Результатом этого сезона стало появление нового продукта – инженерного конструктора Copter4Space. В его состав включили конструктор дрона, радиоэлектронные блоки и все необходимые комплектующие для установки на дрон облучателя для приёма данных со спутников, параболическое зеркало с размеченным лётным полем, ноутбук и программное обеспечение для приёма и обработки данных.

Общий принцип работы Copter4Space: команде из 3–4 человек нужно самостоятельно собрать дрон, установить на него облучатель с необходимыми радиотехническими элементами, собрать и юстировать лётное поле и рефлектор, произвести его настройку и принять изображения Земли из космоса с метеоспутников серий Метеор-М № 2, NOAA, MetOp по радиоканалам L-диапазона частот в режиме реального времени.

Одними из первых испытателей Copter4Space стали финалисты направления «Космическая разведка» конкурса ИнтЭРА 2021, учащиеся Университетской гимназии МГУ им. М.В. Ломоносова и участники региональных проектных смен «Лоретт». Они проводили тестовые полёты как в закрытом помещении, так и на испытательных площадках на улице, дорабатывали конструктив и ПО.



Трёхмерная модель инженерного конструктора Copter4Space (2023 г.)



Тестирование инженерного конструктора Copter4Space в ходе проектной смены «Поход в будущее». Остров Кильпола, Карелия (лето 2023 г.)

## 2021-2022: Калуга

Всего на конкурсы программы «Дежурный по планете» 2021–2022 было подано 15000 заявок от школьников 14–17 лет. На очную смену в Калугу приехали 130 финалистов из 42 регионов России. В этом сезоне конкурс «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» проводился под таким названием в последний раз. В дальнейшем он был переименован в «Оперативный спутниковый мониторинг». Участники конкурса по традиции прошли трёхступенчатый отбор и заочную подготовку. Распределение по командам началось на этапе обучения финалистов в феврале-марте 2022 г.: они активно общались в специально организованном чате в Телеграмм и совместными усилиями выполняли задания наставников. Это было необходимо для лучшей предварительной подготовки к финальным соревнованиям.

Третий сезон конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» завершился образовательной космической программой «Сириус-2022». На этот раз финалистов принял калужский Центр отдыха и оздоровления детей «Сокол» ([vk.com/lager\\_sokol40](https://vk.com/lager_sokol40)).

С 1 по 15 апреля 2022 г. 16 ребят из 13 регионов России самостоятельно разрабатывали действующий прототип мобильной планарной станции для приёма данных с метеорологических спутников серий NOAA, MetOp, Meteor-M и FengYun в L-диапазоне в режиме реального времени. Участникам были предоставлены элементы патч-антенны, двигателя и электронные компоненты. В ходе двухнедельной смены командам предстояло собрать все элементы, спроектировать поворотный механизм для крепления патч-антенны, составить расписание пролётов спутников, запрограммировать поворот антенны для слежения за ними, принять снимки в автономном режиме и декодировать их.





В составе каждой команды работали инженеры, электронщики, программисты и тематики. В процессе они развивали инженерные навыки, программировали на Python и C++, разбирались в тонкостях работы с электроникой и данными, которые передают метеорологические спутники. Одна из участниц конкурса Варвара Езгиндарова создала открытый Телеграмм-канал, в котором транслировала информацию о ходе финального этапа от лица самих участников: [t.me/sirius2022bDPP](https://t.me/sirius2022bDPP).

Смена прошла успешно. Команды усердно трудились в мастерской и проводили испытания своих конструкций в режиме 24x7 несмотря на неблагоприятные погодные условия. Для защиты ноутбуков от дождя и снега на испытательной площадке пришлось строить специальные палатки из подручных материалов.

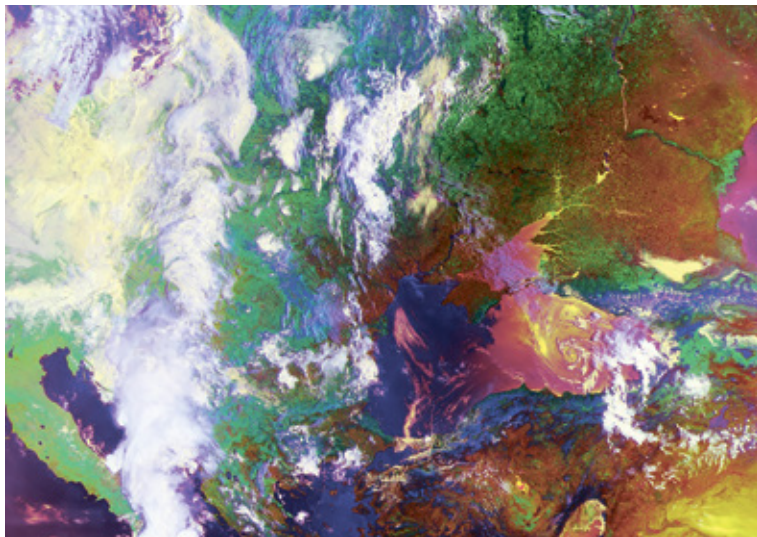
Экспериментируя с патчем, ребята впервые осуществили приём данных из космоса прямо «на руки». Эта идея всем очень понравилась и именно она стала основой для конкурса 2023–2024 гг. Но обо всём по порядку.



Главным итогом смены стало появление нового продукта – приёмной станции «Планум», которая производится в двух вариантах:

- Аппаратно-программный комплекс «Планум» – планарная станция приёма космической информации для подвижных и стационарных платформ, предназначенная для приёма и обработки данных с метеорологических спутников.
- Инженерный конструктор «Планум», который может работать сутки от аккумулятора без подключения провода питания. В его состав входит антенная система, малошумящий усилитель, комплект кабелей, ноутбук и программное обеспечение для приёма и обработки информации. Такой конструктор может использоваться в образовании на уроках географии, физики, информатики, технологии, а также в проектной деятельности.

Проект, начатый финалистами на апрельской смене в Калуге, получил активное развитие: в этом же сезоне прототипы «Планума» стали основой инженерных проектных смен в Сочи («Большие вызовы»), на острове Кильпола в Карелии («Поход в будущее») и на Байкале (Байкальская международная школа). Параллельно работа над «Планумом» велась группой учеников Университетской гимназии МГУ.



Свои достижения команды представили на итоговой конференции перед внешними экспертами – специалистами космической отрасли и представителями ведущих технических вузов России. Победителями конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» в 2022 году стали: Малышкин Тимур (Санкт-Петербург), Неманов Михаил (Новосибирск), Столбов Александр (Арзамас) и Ярвилянина Ольга (Ноябрьск).





## 2022-2023: Ханты-Мансийск

В 2023 году программа «Дежурный по планете» проходила при поддержке Правительства ХМАО – Югры. В ней приняли участие 123 школьника из числа призёров технологических конкурсов в области космоса, которые были отобраны из более чем 15000 заявок из 84 регионов России.

В этом сезоне 15 участников заключительного этапа конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» – ребята из Москвы, Московской области, Новосибирска, Кемерово, Орловской области, Кирова, Саратова, Челябинска, Липецка, Ноябрьска и Краснодарского края – решали задачу по созданию технологии приёма данных с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, основанной на применении БПЛА, на базе инженерного конструктора Copter4Space. Суть заключалась в том, чтобы дрон с приёмным трактом ровно прошёл по треку и сопровождал пролетающий и транслирующий сигнал космический аппарат. Помимо приёма данных, участники должны были создать информационный продукт на основе полученных космических снимков.

До начала смены финалисты прошли онлайн-подготовку, познакомились друг с другом, разделились на команды и получили необходимые консультации экспертов. Это позволило им быстро влиться в работу на площадке. В день космонавтики в Ханты-Мансийске на базе АУ «Региональный молодежный центр» Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (учусьвюгре. рф) состоялось открытие пятой космической смены «Дежурный по планете».

Пока команды работали над поставленной задачей с инженерными конструкторами Copter4Space, на постоянном дежурстве находился приёмный комплекс Link<sup>2</sup>Space. Он обеспечивал доступ к эталонным снимкам с метеорологических спутников в режиме реального времени.



Во время смены финалисты разработали БПЛА, способный летать в сложных погодных условиях (при скорости ветра до 8–9 м/с) и произвели полную настройку усовершенствованного приёмного комплекса. Это позволило производить удержание позиции дрона с полезной нагрузкой для приёма данных дистанционного зондирования Земли в L-диапазоне. В ходе испытаний был принят фрагмент снимка с метеорологического спутника серии NOAA.

На защите проектов команды представили свои решения по части инженерии и анализа данных с метеорологических спутников. Победу одержала команда под названием «Наверное завтра заработает, если все пойдёт по плану». В составе команды работали Дрожжин Никита (Орёл), Борисенко Владислав (Кемерово), Ярвилянина Ольга (Ноябрьск), Янцен Артём (Челябинск) и Ключкин Михаил (Липецк). Они показали лучшие результаты в области программирования и анализа геопространственных данных.





## 2023-2024: Казань

В 2024 году космическую смену «Дежурный по планете» принимала гостеприимная Республика Татарстан.

С 3 по 17 апреля на базе Университета Талантов ([utalents.ru/](http://utalents.ru/)) в оздоровительно-образовательном комплексе «Байтик» ([baytik-kazan.ru/](http://baytik-kazan.ru/)) совместно трудились, учились и отдыхали финалисты шести конкурсов – 108 школьников из 37 регионов России. Всего на участие в этой смене было подано более 20000 заявок из 84 регионов.

Все этапы отбора конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» успешно прошли 15 ребят из Воронежа, Курганинска, Ростова-на-Дону, Ялты, Тольятти, Кирова, Челябинска, Новоуральска, Нового Уренгоя, Губкинского, Ханты-Мансийска, Стрежевого и Читы.

Работая в трёх командах – «Penguinux», «Лови волну» и «До связи», – финалисты спроектировали и изготовили опытные образцы комплекса приёма данных с метеоспутников в ручном режиме на основе патч-антенны в формате инженерного конструктора. Новый продукт ориентирован на учащихся 5–11 классов, педагогов, радиолюбителей и всех интересующихся технологиями приёма изображений Земли из космоса.

Опытные образцы были протестированы в лабораторных условиях при помощи измерительного стенда и успешно испытаны в ходе смены: с их помощью за неделю было принято более 100 снимков со спутников.

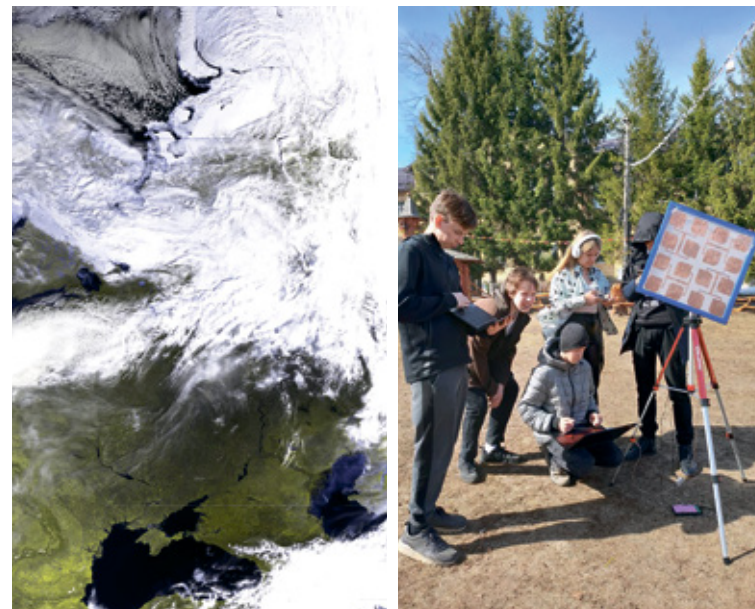
За время смены финалисты научились настраивать 3D-принтеры, пилить по металлу, пользоваться бормашинкой, аккуратно паять, проводить испытания приёмных комплексов, обрабатывать и анализировать данные из космоса. Параллельно с подготовкой к зачётному приёму снимков команды составляли пользовательские инструкции и сценарии использования нового продукта в учебном процессе.



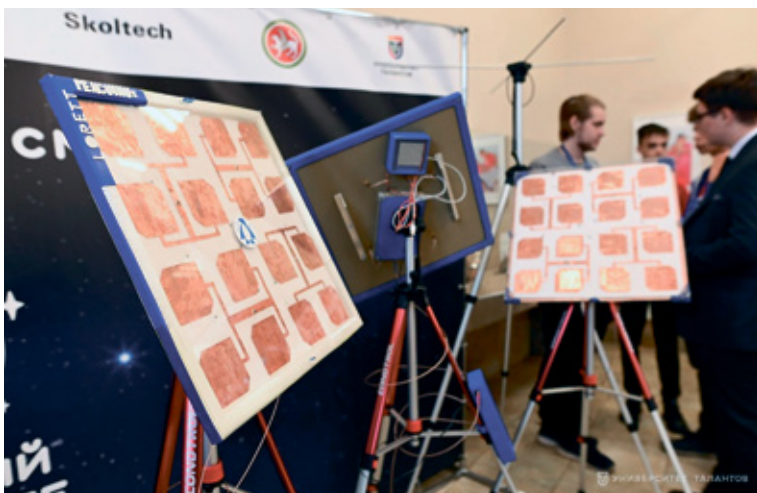
По вечерам специалисты космической отрасли проводили для участников смены познавательные лекции. На одной из них выступил и финалист конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг», ученик 9-го класса МБОУ «Лицей №11 г. Челябинска» Артём Янцен. Он рассказал о широких возможностях применения данных с метеорологических спутников.

При оценке результатов работы команд экспертами «Лоретт» учитывалось не только количество и качество принятых данных, но и надёжность, эргономичность, удобство в эксплуатации, внешний вид комплексов, наличие разработанной инструкции и методических материалов.

Все три команды справились на «отлично»: выполнили задачи в полном объёме и достигли поставленной цели. Лучшее инженерное решение представила команда «Penguinux»: Станислав Деревцов (Чита), Артём Кучинский (Ялта), Станислав Мызгин (Губкинский), Софья Фищуква (Новоуральск) и Ярослава Шабурова (Челябинск).







Опытные образцы были представлены на итоговой выставке и получили высокую оценку жюри, экспертов космической отрасли и гостей мероприятия. Также на выставке продемонстрировали референсную станцию – беспроводной инженерный конструктор «Планум», который находился на дежурстве на протяжении всей смены.

Победители и призёры конкурса получили дипломы, дающие преимущества при поступлении в аэрокосмические вузы, призы и приглашения к участию в реальных космических миссиях российского проекта школьной космонавтики Space-π (spacepi.space).

Победителями конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» 2023–2024 в личном зачёте стали: Астахова Полина (Воронеж), Деревцов Станислав (Чита), Кучинский Артём (Ялта), Мызгин Станислав (Губкинский), Фищукова Софья (Новоуральск), Химченко Матвей (Стрежевой), Шабурова Ярослава (Челябинск), Шенгелия Дарья (Ростов-на-Дону), Шматов Илья (Тольятти) и Янцен Артём (Челябинск).

## Истории успеха наших финалистов

Ежегодно на конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг» подаются заявки сотни школьников. С каждым годом количество заявок увеличивается. В 2022 году на наше направление зарегистрировались 1400 человек, в 2023 – более 2500. В финал проходят самые упорные и мотивированные участники, успешно преодолевшие все этапы отбора.

За 6 лет на очных сменах «Дежурный по планете» под руководством специалистов «Лоретт» смогли поработать 110 финалистов. Некоторые из них согласились поделиться с нами своими историями и впечатлениями. Итак, знакомьтесь:

### Ярослав Мухатдинов (г. Арзамас)

Ярослав – капитан команды, победившей в финале конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» в 2020 году. Сотрудник компании «Лоретт» с 2022 года, инженер, разработчик, соавтор патентов на полезную модель «Антенная станция приёма сигналов с ИСЗ повышенной жёсткости» и изобретение «Мобильный комплекс приёма данных с космических объектов».



*«Многие ребята ездят на образовательные смены просто так, чтобы хорошо провести время и школу прогулять. Для меня «Дежурный по планете», «Большие вызовы» – история другого плана. Такие конкурсы позволяют разобраться, что я могу и умею делать, а каких знаний мне не хватает.*

*В какой-то момент я решил, что хочу печатные платы делать. Посмотрел курсы. А потом задался вопросом: «А что дальше делать с этим?» На работу просто так не возьмут. Откуда брать задачи? Из головы? Нет ни ресурсов, ни финансов. А на «Дежурном по планете» можно решить реальный кейс! Дают понятную задачу, уже есть высокий смысл и план продаж. А ты на своём уровне можешь решить конкретную инженерную задачу: например, чтобы антенна сопровождала на спутник. А потом постепенно переходишь к более серьёзным проектам.*

*Сейчас я учусь в Университете ИТМО на факультете «Системы управления и робототехника» (направление «Мехатроника и робототехника»). Участвую в студенческих НИОКР. Для этого был важен реальный опыт решения инженерных задач. Именно конкурсы программы «Дежурный по планете» обеспечили мне хорошее первичное портфолио. Оно же помогло мне поступить в вуз.*

*А ещё в результате своего участия в конкурсах «Лоретт» я уже в 10 классе получил интересную работу, доход и патенты. На мой взгляд, это отличный старт профессиональной жизни. Я – изобретатель, преподаватель и производитель. Доволен открывшимися возможностями, горжусь достижениями. В основном занимаюсь разработкой, но хочу сфокусироваться на проектировании схем, моделировании, программировании.*

*Примерно половина моего рабочего времени проходит за компьютером, треть – это работа руками в мастерской (пайка, сборка). В остальное время участвую в образовательных проектах в роли*

*наставника инженерных школьных команд, веду тренинги для педагогов и консультирую по техническим вопросам в рамках своей компетенции. У меня уже есть личный помощник на производстве. Места в мастерской не хватает для реализации всех идей, поэтому планируем расширяться.*

### **Андрей Пивоваров (г. Бийск)**

Андрей участвовал в конкурсах «Дежурный по планете» с самого начала. В 2020 году он стал победителем конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» в командном и индивидуальном зачётах. После этого он стал стажёром «Лоретт», а с 2022 года работает в компании на постоянной основе в должности программиста. В его задачи входит разработка ПО и участие в образовательных проектах. Вот что рассказывает Андрей о своём профессиональном становлении:



*«Конкурс «Оперативный спутниковый мониторинг» – удобный формат, чтобы поработать. Мне он нравится больше, чем, например, WorldSkills и РДП. На треках «Лоретт» занимаются осмысленным делом. Особенно запомнился сезон 2019–2020, когда на финале в Королёве наша команда разработала прототип инженерного конструктора Link<sup>2</sup>Space. В дальнейшем он стал одним из самых продаваемых продуктов «Лоретт».*

*Вообще проектная деятельность, связанная с космосом, меня вдохновляет и мотивирует. Такими проектами хочется заниматься, несмотря ни на что. Я начал ездить по разным сменам в 14 лет, благодаря этому заинтересовался робототехникой и ДЗЗ. В свободное время смотрел научно-популярные фильмы о космосе, занимался программированием и астрономией. Ещё в школе стал соавтором статьи на тему «Разработка прототипа ультразвукового устройства для сверления внеземного грунта» (опубликована в Южно-Сибирском научном вестнике в 2018 году).*

*Учусь в МПСиС на факультете «Прикладная математика» (кафедра инженерной кибернетики). Являюсь соавтором патентов на Антенную станцию приёма сигналов с ИСЗ повышенной жёсткости и Мобильный комплекс приёма данных с космических объектов. Разработал программное обеспечение: LoretStation для планирования расписания, настройки и управления станцией приёма спутниковых данных и HRPTAutoDecoder для автоматизации процесса декодирования спутниковых данных, принимаемых с метеоспутников. Обе программы прошли государственную регистрацию в 2022 году.*

*В 17 лет я пришёл на стажировку в «Лоретт» и увидел, что «под капотом». Многие иллюзии рассеялись. Но это не помешало. Продолжаю работать в компании, перенимаю опыт коллег, участвую в решении производственных задач. Меня это по-настоящему увлекает.*

*Значимый эффект моего участия в ДПП – обретение потенциально полезных связей в профессиональном сообществе, знакомство с моими наставниками и учителями, в первую очередь – с В. Е. Гершензоном. Такие как он – настоящие «профессиональные провокаторы»! Ставят сложные и интересные задачи, поощряют творческий подход, поддерживают инициативу. Это ценно».*

### **Тимур Мальшкин (г. Архангельск)**

В 15 лет Тимур заинтересовался геоинформатикой. Участвовал и побеждал в конкурсах программы «Дежурный по планете». В 10–11 классах обучался в профильном географическом классе СУНЦ СПбГУ. В 2022 г. поступил в МИИГАиК на направление «Геодезия и дистанционное зондирование, космическая геодезия и навигация». В 17 лет стал стажёром «Лоретт», принимал участие в разработке геосервисов и организации проектной деятельности по направлению «Спутниковая метеорология» в Физтех-лицее им. Капицы, Университетской гимназии МГУ и ряде региональных центров дополнительного образования. В 2023 году стал одним из наставников конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг».



*«Участие в программе «Дежурный по планете» определило мой вектор профессионального развития и стало тем стимулирующим «пинком», который позволил перестать ждать чего-то и начать действовать. Я нашёл ту область, в которой с удовольствием развиваюсь. Кроме того благодаря ДПП я нашёл замечательных друзей и коллег.*

*Главные достоинства «Дежурного по планете» – дружелюбная и созидательная атмосфера, отсутствие чёткой границы «педагог – школьник», возможность поговорить по душам. Наставники сами заинтересованы в том, что делают, и поддерживают любые начинания. Они не просто предоставляют расходники и инструкцию, а помогают в решении задачи, с готовностью участвуют в обсуждениях.*

*Две недели – не такой большой срок, чтобы реализовать всё задуманное. Но это стимулирует развитие организаторских способностей и навыков управления процессами. Иногда приходилось сталкиваться с не самыми лучшими бытовыми условиями на сменах, но и это считаю полезным опытом.*

*Должен сказать, что меня на этом пути очень сильно поддержала моя мама. Она – мой главный наставник и вдохновитель. Без неё всего этого не было бы. В 2019 году мы с ней вместе изучали сайт «Сириуса», где и узнали о программе «Дежурный по планете». Большое влияние на меня также оказали мои преподаватели и наставники из компаний «СКАНЭКС» и «Лоретт».*

*Моя цель – до 26 лет защитить кандидатскую диссертацию и работать на стыке науки и бизнеса, быть специалистом широкого профиля в сфере ГИС и ДЗЗ. И конечно приходит бодрым и счастливым на работу каждый день и таким же уходить с неё!»*

## **Михаил Ключкин (г. Липецк)**

Миша впервые принял участие в программе «Дежурный по планете», когда учился в 8 классе. Он был одним из членов команды-победителя конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками» сезона 2019–2020. Спустя 4 года поступил в МИЭМ НИУ ВШЭ на программу «Информатика и вычислительная техника» и стал сотрудником компании «Лоретт» по направлению Corter4Space.



*«С 5 класса я ходил на занятия Геоквантума. Тогда же начал активно смотреть Youtube, находил для себя много интересной информации. Например канал Алекса Гайвера. Узнал про Ардуино, очень увлекло: что-то пишешь, и оно работает! Заказал набор, стал заниматься. Так появилось хобби. Время на Кванториум терять не хотелось. У бабушки в деревне есть розетки и ноут, этого мне было достаточно.*



В 7 классе впервые поехал на олимпиаду по физике в «Сириус». Затянуло! Сочи, солнце, аттракционы... Как могло быть иначе? Как раз в то время начал коптерами заниматься.

В 8 классе попал на ДПП. Мама тогда помогла выбрать направление. Она вообще много со мной занималась, находила разные конкурсы, смены. Оказалось, что космос — это очень романтично! Получать снимки Земли в реальном времени — круто! Скачал «Орбитрон»<sup>18</sup>, вывел на экран спутники. Был заворожён. На этапе подготовки к конкурсу изучил Python, азы 3D-моделирования. В дальнейшем мне это очень пригодилось. Когда прошёл в финал и приехал в Королёв на смену, увидел много крутых, умных ребят и решил: «Хочу так же!»

Та смена произвела на меня большое впечатление. Ходили все вместе, общались, думали, как сделать проект — антенну для приёма данных из космоса. Очень интересная модель обучения: «Иди и сам ищи». По окончании смены мы остались на связи с наставниками. Они нас не бросили, помогли, отвечали на вопросы в переписке. Именно в тот период меня озарило, что больше всего хочу изучать программирование.

Потом участвовал в конкурсе «Большие вызовы», региональных сменах в Липецке, занимался в «Аэроквантуме». Познакомился плотнее с дронами. Всё время новое оборудование покупал, паяльники, железки.

В 2022 году на «Дежурном по планете» в Калуге уже была для меня задача поинтереснее: делали приёмную станцию «Гланум». Все ребята приехали заряженные, с горящими глазами. Много всего успели.

Для меня значимость «Дежурного по планете» заключается в том, что тебя привозят на площадку и говорят: «Вот задача,

<sup>18</sup> Orbitron — бесплатная программа, которая показывает положение спутников на любой заданный момент как в реальном времени, так и в режиме симуляции.

решайте. Мы на все ваши вопросы ответим, но работаете вы самостоятельно». Вайб работы в сжатом графике даёт запал! Мы работали почти круглосуточно. Бесконечная разработка, соревновательный дух! Все помогают всем, но всё равно в итоге у одной команды лучше код, а у другой — моделька. В итоге после Калуги начал готовить своё первое резюме, а в конце 2022 года устроился в «Лоретт» работать стажёром.

У меня много наставников: преподаватели «Аэроквантума», инженеры «Лоретт». От каждого я беру что-то своё. Но мой самый главный наставник — это моя мама.

В будущем стану предпринимателем или проектным менеджером. На «Дежурном по планете» понял, что у меня получается руководить. Нравится общаться, взаимодействовать с командой, развивать продукт. Возможно когда-нибудь открою свою компанию».





## Ольга Ярвиянина (г. Ноябрьск)

Оля участвовала в региональных проектных сменах по направлению «Оперативный спутниковый мониторинг» в ЯНАО и дважды становилась финалисткой соответствующего трека программы «Дежурный по планете». В апреле 2023 г. команда «Наверное завтра заработает, если всё пойдёт по плану», в составе которой работала Оля, стала победителем конкурса. Вскоре после этого Оля поступила в Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого на программу «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».



«Ещё в 10-м классе я не знала, куда поступать. То думала стать ветеринаром, то робототехником. К счастью, попала в финал конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» и поняла, что космические технологии — это именно то, чем я хочу заниматься. Для меня имеет значение атмосфера погружения в большее: например, работа с тем, чего ты не видишь — со спутниками. Чувствую свою причастность к развитию человечества, к научно-техническому прогрессу.»

*Я люблю смотреть запуски ракет. Они летают по налаженной схеме. Меня впечатляет работа, которую для этого делает огромный коллектив специалистов.*

*Раньше я была интровертом. В основном проводила время в одиночестве. А тут приехала на финал «Дежурного по планете» и меня сделали капитаном команды. Благодаря этому я поняла, что со всеми можно наладить контакт. Все помогли! Это крутой опыт.*

*Моим главным наставником стал Ярослав Мухамдинов. Он на два года старше меня, но у него уже наработан значительный опыт в сфере инженерии космических систем. Остальные преподаватели тоже многому научили, я очень благодарна им за это.*

*«Оперативный спутниковый мониторинг» — это не просто инженерный конкурс. Это способ найти хобби, цель в жизни и прекрасных людей. Мой брат и один из моих друзей тоже стали участвовать в «Дежурном по планете». Они в восторге! Мы хотим развивать это направление в ЯНАО.»*



## Варвара Езгиндарова (г. Орёл)

Варя – многократная участница образовательных мероприятий «Лоретт». В 2023 году она стала студенткой Московского политехнического университета и выбрала программу «Информационные технологии управления бизнесом».



*«Когда я приехала на финал конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг», то оказалась в большой компании технарей и очень растерялась. Было ощущение, что все они точно знают, что нужно делать, и у каждого было своё место в команде. Я занимаюсь анализом данных спутниковой съёмки, поэтому в первые дни смены, когда в основном шла разработка «железа» и до приёма данных было ещё далеко, я чувствовала себя потерянной и даже думала о том, чтобы уехать. Это было испытание. Но я не стала сдаваться так просто и поставила себе цель влиться в работу и принести максимальную пользу своей команде. У меня это получилось. Я взяла инициативу в свои руки и предложила развивать Телеграмм-канал о работе наших команд. Эту идею поддержали. В процессе я узнала много новых терминов и смогла наладить контакт со всеми ребятами, стала гораздо лучше понимать специфику работы инженеров и программистов, увидела процесс разработки изнутри. Это очень полезный опыт для моей будущей профессии.»*

*Благодаря участию в конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг» у меня появилось много новых друзей, полезных знакомств и связей. За две недели мы все очень сблизились. С некоторыми ребятами мы хорошо общаемся до сих пор, хотя учимся в разных вузах.*

*Для меня конкурс стал выходом из зоны комфорта. Это было похоже на переход из деревенской школы в физико-математический класс одной из лучших школ города. Сначала страшно, но потом понимаешь, что удалось выйти на новый уровень развития. И оно того стоит!*

*Конкурс повлиял на мой выбор профессии. Меня впечатлил образ мыслей научного руководителя конкурса – Владимира Евгеньевича Гершензона. Ведь он создал уникальную компанию, собрал потрясающий коллектив, руководит большим количеством перспективных проектов. Раньше я думала о том, чтобы просто стать программистом. Но команда «Лоретт» вдохновила меня на то, чтобы углубиться в изучение бизнеса. Считаю, что в итоге я выбрала идеальное для себя направление. А стажировка в «Лоретт» была отличным стартом. Мне удалось совместить учёбу в 11 классе, подготовку к ЕГЭ и практику в роли помощника PR-специалиста.*

*Здорово, что на конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг» решаются прикладные задачи и создаются проекты, которые в дальнейшем реализовываются и развиваются. Это очень мотивирует!*

*Я с удовольствием участвовала и в других мероприятиях, организованных или проходящих при поддержке «Лоретт». Поездка на остров Кильполу в Карелию, где мы тестировали станции Планум и Soften4Space, была волшебной! Это лучший опыт взаимодействия с экспертами из разных сфер в условиях полевой экспедиции. Нигде больше не встречала таких классных проектов, хотя много где успела побывать».*

## Вячеслав Демьяненко (г. Краснодар)

Слава всё свободное время посвящает своим проектам, связанным с дронами. Он принимал активное участие в нескольких сезонах «Дежурного по планете», конкурса «ИнтЭРА» (направление «Космическая разведка») и других профильных космических сменах. В 2022 г. поступил в IT-колледж «Сириус» на экспериментальную программу «Информационные системы и программирование». Высшее образование Вячеслав планирует связать с робототехникой.



*«Мои родители — технари, особенно папа. Он посоветовал мне записаться на занятия в Аэроквантум детского технопарка Кванториум. Это было в шестом классе. Сначала я просто хотел программировать, но родители настояли, чтобы я попробовал изучить новую сферу. Они покупали мне специализированную литературу, я заинтересовался, втянулся, много читал и искал информацию на YouTube.»*

*На занятиях в Кванториуме мы летали на симуляторах дронов, сдавали экзамены. Без этого нас не допускали к настоящим полётам. На второй год начались занятия по углублённой программе, и я перешёл на семейное образование. Ничуть не жалею, потому что это позволило спокойно ездить на разные смены без ущерба учёбе. Папа всегда мотивировал, помогал.*

*Что такое ДПП для меня? Это тусовка, две недели безудержной работы, перезагрузка для мозга, профессиональная среда и возможность поработать над тем, что нравится. В первый год я ничего не понимал. Теория — это, конечно, важно, но практику в стрессовой ситуации не заменить ничем. Две недели — хороший срок для погружения в сложную работу. За это время нужно собрать то, чего раньше не было, и объяснить, зачем оно нужно. Высший пилотаж! Мне этот опыт добавил уверенности и позволил поступить в колледж на бюджет.*

*Мои главные наставники по жизни — это мои родители. Очень мотивирует история Илона Маска, как бы банально это ни звучало (кстати, узнал о нём именно на «Дежурном по планете»). Кто ещё? Сергей Павлович Королёв — великий человек, он сделал невозможное.*

*Очень хочу с командой ребят, которая сложилась на ДПП в 2023 году, доработать проект по созданию коптера — базы для запуска малой ракеты. Наша идея-фикс — запустить ракету с коптера, чтобы вывести на орбиту полезную нагрузку. И, конечно, я мечтаю полноценный дрон-доставщик запустить и с гордостью сказать: «Вот, смотрите: ничей не заработал, а наш — заработал!»*

## Глава 3. Опыт организации инженерного конкурса

### Информационное сопровождение конкурса

Общая информация о конкурсе, график конкурса, положение о конкурсе и регламент, ссылка на страницу регистрации и контакты оргкомитета конкурса публикуются заблаговременно на сайте компании-организатора в специальном разделе.

Целесообразно создать отдельный ящик электронной почты для переписки сотрудников, ответственных за организацию конкурса, с участниками, их преподавателями, наставниками и родителями.

Логотип конкурса повышает узнаваемость бренда: он нужен для размещения на сайте конкурса и программы «Дежурный по планете», в материалах в СМИ, в документах и презентациях, на роллапах.

Информационная кампания стартует минимум за 2 месяца до начала первого этапа отбора. Новости о конкурсе размещаются на сайте компании-организатора и в социальных сетях. Основная социальная сеть для продвижения конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» – ВКонтакте. Информация дублируется в Телеграмм-канале компании, а также распространяется по дружественным сообществам.

#### Базовые новости/посты о конкурсе:

- уведомление о старте очередного сезона конкурса;
- напоминание о регистрации на конкурс за 1 месяц/2 недели/3 дня/1 день до её окончания;
- уведомление о результатах первого/второго этапа отбора;
- объявление списка полуфиналистов;
- объявление списка финалистов;

- новость о начале очной смены;
- новость о промежуточных результатах работы на смене;
- новость о завершении смены.

Дополнительно публикуются посты с фотографиями с прошлых смен, отзывы участников, мини-викторины на тему предстоящего конкурса и другие вовлекающие материалы.

Каналы, по которым наиболее успешно распространяется информация о конкурсе: таргетная реклама в ВК и сарафанное радио. Многие участники делятся информацией о конкурсе со своими друзьями. Большую роль в информировании играют педагоги и наставники.

### Взаимодействие с участниками

Основной канал связи с участниками – электронная почта, указанная при регистрации на конкурс. Дублирующий канал – мессенджер. Мы используем преимущественно Телеграмм. Связь по телефону и другие мессенджеры остаются резервным вариантом на крайний случай.

Важно, чтобы на этапе регистрации участник корректно указывал свою личную почту и актуальный номер телефона (или ник в Телеграмм). Для общения в Телеграмм нужно настроить свой аккаунт таким образом, чтобы он был виден организаторам.

В процессе отбора участники конкурса получают от оргкомитета несколько писем: общая рассылка с инструкциями по прохождению первого тура; рассылка полуфиналистам по теме второго тура; рассылка финалистам с информацией о периоде подготовки к очной смене.

Необходимо обратить внимание участников на то, что все вопросы, касающиеся мероприятия, следует задавать представителям оргкомитета по электронной почте. Мы напоминаем об этом в каждой рассылке. Также информация

об этом постоянно размещена на странице конкурса. Такой подход позволяет сохранить все запросы в одном месте и в случае необходимости быстро восстановить историю переписки с тем или иным участником.

В случае, если кто-либо из финалистов не планирует участвовать в смене, мы также просим сообщить об этом оргкомитету в письме.

На этапе подготовки к смене «Дежурный по планете» создаётся группа в Телеграмм, в которую приглашаются все финалисты, наставники и организаторы конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг». Эта группа становится общим рабочим пространством до окончания смены. В ней происходит знакомство всех участников, координация, первичное командообразование, публикуются анонсы предстоящих вебинаров, транслируется организационная информация. Здесь же удобно держать связь во время поездки к месту проведения смены и обратно. На протяжении смены в этой группе участники обмениваются фотографиями, видео и документами, необходимыми для работы и подготовки итоговой презентации.

## **Командообразование**

Задача распределения участников смены по командам может быть решена по-разному. Выбор зависит от многих факторов: уровня подготовки, компетенций, мотивации, возраста и личностных качеств финалистов, а также специфики проектной задачи. Наставники могут выбрать директивный стиль и распределить участников по командам или инициировать самостоятельное командообразование в общем чате финалистов до начала смены либо в самом её начале. Оба варианта имеют плюсы и минусы. Компромиссом может быть предварительное распределение по командам силами наставников с возможностью произвести замену, если кто-то из участни-

ков по каким-то причинам хочет работать в другой команде. При этом нужно постараться сделать так, чтобы команды были примерно на одном уровне по возрастному и ролевому составу. Если в числе финалистов есть участники из одной школы, есть смысл распределить их в разные команды, чтобы избежать объединения в закрытую микрогруппу внутри одной команды.

## **Дневники команд**

Дневник команды – удобный инструмент, который помогает ребятам и наставникам фиксировать промежуточные результаты, отслеживать прогресс и вовремя вносить необходимые корректировки в план работы. Записи помогут лучше подготовиться к защите проекта, провести итоговую рефлексию в конце смены и обогатить отчетный материал для СМИ.

В дневник команды вносятся следующие сведения: название и состав команды, ФИО наставника, роли членов команды, даты проекта, описание процесса и результатов работы команды по дням. При желании можно фиксировать эмоциональное состояние и впечатления членов команды.

Форма дневника может быть любой. Лучше размещать его в облаке: онлайн-доступ позволяет заполнять дневник с любого устройства в любое время. Важно, чтобы команда договорилась о том, кто возьмет на себя ответственность за заполнение дневника. Нужно стараться вносить данные кратко, но не теряя при этом суть. Обязательно делать это ежедневно, иначе потом ход событий будет трудно восстановить ввиду высокой загруженности на смене.

В 2024 году финалисты приняли решение вести дневники команд в формате Телеграмм-каналов. Это позволило им оперативно делиться новостями и фотографиями со смены со своими друзьями и близкими.



## **Наставники**

Подбор наставников – важная задача, которую нужно решать заблаговременно. Наставниками конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» являются сотрудники «Лоретт». На них ложится обязанность спланировать отбор участников конкурса, их обучение и работу на смене, подготовить необходимое оборудование и закупить расходные материалы.

Оптимальное количество наставников для группы из 15 финалистов – 3 человека (инженер, программист, организатор). Если есть возможность, можно закрепить своего наставника за каждой командой.

В случае необходимости на смену приглашаются эксперты, которые проводят углубленные занятия с финалистами на интересующую их тематику. Это помогает командам более тщательно проработать свои проекты, лучше сориентироваться в новой области знаний и получить консультации по узкоспециализированным темам.

## **Взаимодействие с организаторами смены**

Ежегодно проектный офис организует рекламную кампанию, регистрацию участников всех конкурсов программы «Дежурный по планете», собирает общую базу данных, обеспечивает логистику финалистов и наставников, доставку оборудования к месту проведения мероприятия и обратно и взаимодействует с партнёрами и представителями принимающей площадки по вопросам расписания смены, проживания, питания, безопасности, культурно-развлекательной программы, материально-технического обеспечения, привлечения СМИ, мерча, призов и др.

Решение рабочих вопросов с участием представителей проектного офиса и организаторов конкурсов проис-

ходит в отдельной группе в Телеграмм. Основной рабочий инструмент – организационная таблица с общим доступом ответственных представителей каждого конкурса.

Для всех участников смены «Дежурный по планете» создаётся общий информационный канал, а также временные чаты с организаторами и волонтерами, помогающими с логистикой. Для родителей финалистов проводятся онлайн-собраний. Принимающая сторона формулирует в одной памятке все требования к документам, необходимым для заезда на смену, список необходимых вещей и правила поведения на площадке.

## **Вовлечение педагогов из системы образования**

Вопрос подготовки педагогов по направлениям программы «Дежурный по планете» решался по-разному: в 2020–2021 гг. курсы повышения квалификации проходили в Образовательном центре «Сириус» в г. Сочи, в 2022–2023 гг. – в смешанном и дистанционном формате (онлайн).

24–29 августа 2020 г. в ОЦ «Сириус» состоялась программа повышения квалификации «Организация научно-технической, исследовательской и проектной деятельности школьников в области космонавтики». В ней приняли участие 70 преподавателей, методистов и административных работников из разных регионов РФ. Они прослушали лекции и прошли тренинги по нескольким космическим направлениям: ракеты, спутники, прикладные космические системы, космические роботы, наземные приёмные станции и ДЗЗ.

Слушатели модуля «Лоретт» соревновались в скорости и качестве сборки и настройки станций для приёма данных с метеорологических спутников в режиме реального времени, знакомились с особенностями программирования приёмных станций и обработки сигналов, рассчитывали

расписание пролетов спутников и удалённо работали с приёмными станциями «Лоретт» оперативной сети, установленными в Музее Мирового океана в Калининграде, Сургутском Государственном университете, в «Кванториумах» Калуги и Южно-Сахалинска и в образовательной лаборатории в технопарке «Нагатино» в Москве. По итогам курса преподаватели подготовили планы космических программ в своих регионах.

В сентябре 2021 г. мы провели онлайн-курс для педагогов, наставников и организаторов образовательных мероприятий. В программе курса были затронуты следующие темы: технологии ДЗЗ, краткая история спутниковой съёмки, применение изображений Земли из космоса, организация и проведение образовательных мероприятий на базе технологий «Лоретт» и развивающий эффект для школьников 8–11 классов; принципы работы станций приёма данных со спутников; мир современных спутников, открытые спутники, доступные для приёма в X- и L-диапазоне, образовательные антенные комплексы «Лоретт»: принцип работы и назначение; возможности космического кластера «Изображения Земли из космоса»; данные с метеорологических спутников; работа в программе «МетеоЛента».

Вторая часть программы повышения квалификации состоялась очно в начале октября 2021 г. в Парке науки и искусства («Сириус», г. Сочи) и объединила более 100 работников системы образования. Все участники, выбравшие обучение в лаборатории конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеоспутников своими руками», успешно прошли тренинг по работе с инженерным конструктором Link<sup>2</sup>Space, приняли изображения Земли из космоса и обсудили особенности организации и проведения образовательных мероприятий по данному направлению для школьников. В рамках программы прошла стратегическая сессия «Космическая смена 2022», целью которой было

выявление проблем стейкхолдеров космических региональных программ.

Очные курсы по направлению «Оперативный спутниковый мониторинг» имели большую результативность, так как в основе программы лежит практическая работа с оборудованием для приёма изображений Земли из космоса. Онлайн-курсы могут дать общее представление о направлении, но вовлеченность и эмоциональная отдача гораздо выше, конечно, при личном общении всех участников и преподавателей курсов. На очных курсах педагоги с удовольствием делятся опытом друг с другом, и вместе со специалистами «Лоретт» создают новые подходы к обучению школьников основам дистанционного зондирования Земли. Мы рады, что нас поддерживают ведущие педагогические вузы страны – МПГУ, МГПУ, МГППУ, РГПУ им. Герцена.

Проводя региональные космические смены, мы всегда приглашаем к участию местных педагогов. Очень ценно, когда они со всей ответственностью подходят к освоению новой программы, активно участвуют в занятиях и готовы в дальнейшем развивать наше направление в своём регионе. Их ученики каждый год участвуют в профильных всероссийских конкурсах и олимпиадах, занимают призовые места, получают дополнительные баллы к ЕГЭ и льготы при поступлении в партнёрские вузы.

На собеседовании мы всегда спрашиваем участников о том, кто их наставник, кто поддерживает их в их профессиональном развитии. Чаще всего таким человеком оказывается школьный учитель, руководитель кружка или кто-то из родителей. Отсутствие наставника – исключительный случай.

## Призы и мерч

Все участники смены «Дежурный по планете» получают традиционный мерч: футболки или толстовки с логотипом «Дежурный по планете», сумки для личных вещей или сменки, блокноты и т. п. На церемонии награждения победителям в личном зачёте и призёрам вручаются дипломы и памятные подарки.

Финалисты конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» дополнительно награждаются комплектами фирменных сувениров от компании «Лоретт». Состав пакета финалиста меняется каждый год. Для примера, в 2023–2024 гг. наборы включали IQ-пазлы со спутниковыми снимками, настольные игры «КосмоМемо», мультитулы, открытки с изображениями Земли из космоса, брендированные футболки, флешки, экосумки из переработанного пластика или ткани, кружки и термостаканы из экологичных материалов, многоразовые бутылки для воды, полотенца из микрофибры, блокноты, экоручки, кепки, стикеры, мягкие игрушки.

По решению руководителя конкурса ребята, показавшие лучшие результаты и выдающиеся способности, могут быть награждены дополнительными призами. Например, это могут быть сертификаты на обучение, годовые подписки, ценные элементы оборудования.



## Логистика

В конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг» принимают участие школьники со всей России. Место проведения финальных соревнований меняется каждый год:

- 2019 – Образовательный центр «Сириус», Сочи;
- 2020 – Королёв (Московская область);
- 2021 – Нальчик;
- 2022 – Калуга;
- 2023 – Ханты-Мансийск;
- 2024 – Казань.

Билеты для всех финалистов заблаговременно закупаются проектным офисом. Как правило участники добираются до места проведения смены самостоятельно, иногда с пересадками через крупные транспортные узлы (аэропорты, или ж./д. вокзалы). Поэтому минимальный возраст участников на момент начала поездки в соответствии с законодательством должен составлять 14 лет. Именно с этого возраста подростки могут путешествовать без сопровождения взрослых. При желании родители или представители образовательных учреждений могут сопровождать участников, однако при этом все расходы они берут на себя.

На родительском собрании и организационных вебинарах для участников организаторами в обязательном порядке проговариваются все детали, касающиеся логистики. В дни заезда и отъезда работают координационные чаты. В крупных пересадочных пунктах в ночное время присутствуют волонтеры. Они помогают участникам сориентироваться в аэропорту или на вокзале.

Участников на этапе подготовки к финальной смене необходимо предупредить о том, что в дороге им могут понадобиться запасные зарядные устройства для смартфонов. Это важно, чтобы всегда быть на связи с родителями и организаторами, вовремя отслеживать рабочие чаты.

## Проблемы, с которыми мы столкнулись

### Проблема мотивации

Благодаря отработанной за несколько лет процедуре отбора участников конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» в финал попадают ребята, которые понимают, зачем им это нужно. Они готовы усердно трудиться, посещать подготовительные занятия онлайн, общаться с организаторами, наставниками и другими участниками. Поэтому команды могут формироваться уже на этапе онлайн-подготовки, что экономит время на очной смене. Однако онлайн-отбор сопряжён с определённым риском неверной оценки мотивации участника. В нашей практике бывали случаи, когда в финальный этап проходили участники, не готовые к командной работе или к работе по направлению конкурса в целом.

Например, один из участников попал на финальную смену без подготовки по квоте от принимающего регионального центра. Мы предварительно сформулировали требования к отбору дополнительных участников, однако они не были приняты во внимание. В результате в коллектив финалистов попал подросток, интересующийся другой областью знаний, далёкой от инженерии, не мотивированный к целенаправленному развитию в области космических технологий. Так как о своём участии в финальной смене он узнал фактически накануне заезда, времени на полноценную подготовку у него не было. Ему безусловно было интересно принять участие в смене, однако он не имел возможности внести ожидаемый вклад в работу своей команды. Это повлекло за собой недовольство других членов команды, которые справедливо заметили, что включение в их состав неподготовленного участника поставило их в неравные условия по сравнению с другими командами. Эту проблему наставники постарались решить тем, что уделяли больше внимания консультированию этой

команды, чтобы компенсировать кадровую проблему. Сам участник, из-за которого возникли разногласия, воспринял сложившуюся ситуацию адекватно, справился с переживаниями и приложил большие усилия для того, чтобы поддержать свою команду теми способами, которые были ему доступны. Благодаря своей активности, общительности, позитивному настрою и помощи наставников он смог наладить контакт со всеми участниками. Конфликт был исчерпан. Однако после этого случая мы отказались от практики приёма участников без качественной предварительной подготовки и отбора на общих основаниях.

Другой участник показал отличные результаты на всех этапах онлайн-отбора. Он прислал один из лучших проектов в полуфинале. Набрав достаточное количество баллов, он прошёл в финал. Все формальности были соблюдены. Однако на очной смене этот участник не проявлял интереса к происходящему, не участвовал в работе команды, отвлекал других от процесса. Выяснилось, что все этапы отбора за него проходили родители. Сам ребёнок не понимал ценности своего участия в мероприятии. Мотивация на качественную работу у него отсутствовала. Позиция родителей в этой ситуации такова: они принимают решение за своего ребёнка («мы знаем, что так будет лучше») и, вероятно, надеются на то, что наставники и сама атмосфера на очной смене смогут пробудить в ребёнке интерес и мотивировать его к активной деятельности. В данном случае этого не произошло: уровень предметной подготовки ребёнка на самом деле был недостаточен, желания глубоко вникать в тематику конкурса не было, также как и стремления к победе.

Чтобы в дальнейшем избежать подобных ситуаций, мы внесли в процедуру отбора обязательное собеседование каждого из полуфиналистов с представителями оргкомитета и наставниками по видеоконференцсвязи. Во время таких собеседований у нас есть возможность в свободной форме пообщаться



с участником, задать ему уточняющие вопросы и определить степень его личной мотивации. Такая практика трудозатратна: по опыту, в комфортном режиме получается провести не более 6 собеседований в день с участием 2–3 специалистов-наставников. Однако это помогает с высокой долей вероятности выявить тех участников, которые нарушают процедуру отбора, пользуясь помощью сторонних исполнителей (членов семьи, педагогов или друзей).

Есть и такие школьники, которые делают ставку на поступление в вуз без вступительных испытаний на основании диплома победителя профильной олимпиады или конкурса. Нередко они принимают участие одновременно в нескольких мероприятиях подобного рода с целью увеличить шансы на достижение цели. Финалы олимпиад и конкурсов могут пересекаться по времени, при этом проводятся в разных регионах. Ежегодно мы получаем вопросы от участников, касающиеся возможности приехать на очный финал конкурса на несколько дней позже либо уехать раньше в связи с участием в других мероприятиях. Наш опыт показывает, что частичное пребывание школьников на финале нежелательно, так как сроки для реализации проекта достаточно сжатые и активная работа продолжается с первого дня до итоговой защиты. Работа над проектом осуществляется в команде, поэтому отсутствие кого-либо из её членов как правило негативно сказывается на достигнутых результатах. Предупреждать об этом следует индивидуально на этапе интервью с полуфиналистами. Нужно обсудить планы участника отбора и предложить ему оптимально расставить приоритеты, если он одновременно участвует в нескольких олимпиадах и конкурсах. В случае форс-мажорной ситуации участник должен как можно раньше оповестить оргкомитет конкурса о невозможности присутствовать на финале. В этой ситуации на его место принимается участник из резервного списка.

## Проблема коммуникации

В конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг» принимают участие школьники из самых разных уголков России. Это ребята из крупных городов, и небольших отдалённых населённых пунктов. Одни учатся в известных на всю страну специализированных лицеях и гимназиях, другие – в обычных районных школах. У кого-то из них есть мощная поддержка в лице педагогов, наставников, родителей. А кто-то, не имея такой поддержки, старается всё делать сам. Несмотря на очень разные исходные условия, большинство финалистов с удовольствием общаются друг с другом. Они высоко ценят возможность найти круг общения по интересам, единомышленников, новых друзей. Практика показывает, что многие ребята продолжают общаться после окончания очных смен, участвуют в конкурсе повторно, сотрудничают в долгосрочной перспективе.

Чтобы такое сообщество формировалось, необходима безопасная среда для взаимно обогащающего общения. В задачу организаторов и наставников входит обеспечение такой среды. Важно не только помочь школьникам решить поставленные технические задачи и реализовать проект, но и создать комфортное пространство для общения, а также вовремя замечать и решать возникающие конфликтные ситуации.

Общение с участниками конкурса начинается с момента объявления о начале регистрации на конкурс и публикации положения о конкурсе и регламента. Все вопросы, возникающие у школьников в процессе регистрации, подготовки к отбору, этапов отбора и обучения, они могут задать представителям оргкомитета по электронной почте. Полуфиналисты общаются с организаторами и наставниками во время собеседований. Для финалистов и наставников создаётся специальный чат в Телеграмм на период с момента начала подготовки в финалу до завершения очной смены.

К сожалению, бывает так, что участники конкурса позволяют себе неадекватное поведение, агрессивные высказывания, нецензурную лексику. Чтобы защитить других участников от риска негативной коммуникации, мы приняли решение о формировании чёрного списка, в который вносятся все те, кто нарушил пункт регламента конкурса, касающийся соблюдения делового стиля общения и речевого этикета при решении вопросов, связанных с участием в конкурсе. Ребята, допустившие неуважительные, неприемлемые, агрессивные высказывания в адрес организаторов, наставников или других участников в переписке или на страницах в социальных сетях, в дальнейшем не допускаются к участию в конкурсе.

В самом начале подготовки финалистов на установочном вебинаре в обязательном порядке проговариваются и обсуждаются правила поведения в рабочем чате конкурса и на финальной очной смене. Мы делаем акцент на ценности уважительного и доброжелательного отношения друг к другу, фокусируем внимание на культуре устной и письменной речи (например, просим не использовать ненормативную лексику и формулировать мысль в одном сообщении, не разбивая её на несколько коротких сообщений). Финалистам предлагается дополнить свод правил, если они считают нужным. Как правило споров на эту тему не возникает.

На очной финальной смене наставникам приходится следить за культурой речи ребят. Мы не поощряем нецензурную лексику как норму языка, несмотря на её актуальность в молодёжной среде. Фразы «У нас здесь так не принято», произнесённой спокойным, уверенным тоном, как правило достаточно, чтобы пресечь нежелательное поведение. В особых случаях можно предложить упражнение «3 синонима»: человеку, произнесшему матерное слово, нужно назвать 3 его литературно приемлемых синонима. Это не унижает достоинство ребёнка, но требует некоторого творческого усилия.

Случаи неадекватного, излишне демонстративного, агрессивного поведения кого-либо из участников крайне редки и связаны с их психологическими особенностями. Важно отслеживать проявления таких особенностей и вовремя принимать меры для обеспечения физической и эмоциональной безопасности окружающих. В крайних случаях требуется привлечение внимания родителей, организаторов смены и персонала принимающей площадки.

Так как в составе команд финалистов конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг» объединяются ребята с разными интересами, знаниями, навыками и опытом, иногда некоторые из них сталкиваются с ситуацией определённой изоляции. Например, когда в команде есть 3–4 технаря и 1 специалист по анализу данных спутниковой съёмки. Не всегда последнему удастся сразу влиться в работу инженеров и программистов: его роль выходит на первый план после того, как будут приняты первые снимки и космоса. Некоторые ребята в такой ситуации могут начать переживать, что их роль в команде не важна, и даже задумываются об отъезде. Поэтому наставникам нужно поддерживать доверительный контакт с каждым участником, уделяя больше внимания тем, кто не сразу вливается в командную работу. Обычно подобные проблемы легко решаются в первые же дни: ребята либо самостоятельно, либо при помощи наставников находят интересные для себя задачи. Так, одна из участниц, понимая, что в первые дни смены у неё достаточно много свободного времени, решила вести Телеграмм-канал о работе своей команды. В дальнейшем этот канал стал «визитной карточкой» команды, источником информации о смене для родителей и удобным архивом фото-/видеоматериалов и принятых со спутников изображений.

Ещё одной проблемой коммуникации является страх публичных выступлений у некоторых участников. В логике конкурса заложено обязательное представление результатов проектной работы перед жюри, экспертами и участниками других

конкурсов. Не у всех школьников есть достаточный опыт таких выступлений. Некоторые могут испытывать сильные переживания, страх и дискомфорт в связи с необходимостью выйти на сцену и рассказать о достижениях своей команды. Помочь в этом случае могут беседы с наставником. Их задача – снять напряжение, обсудить причины неприятных переживаний, настроить человека на позитивный лад, предложить ряд упражнений для снижения уровня стресса. В сложных случаях можно рекомендовать участнику заранее тщательно отрепетировать и представить небольшую, посильную часть общей презентации команды.

### **Проблема тиражирования опыта**

Педагоги – ключевое звено в обеспечении качественного дополнительного образования школьников. Именно они с успехом занимаются вовлечением своих подопечных в проектную деятельность, профильные кружки, олимпиады и конкурсы. Видя потенциал каждого конкретного ребёнка, педагог может вовремя направить его и порекомендовать подходящую траекторию развития.

Команда «Лоретт» в течение шести лет уделяла значительное внимание знакомству педагогов с направлением «Оперативный спутниковый мониторинг». Мы регулярно проводили вебинары и курсы для педагогов на базе различных образовательных организаций. Целью этих мероприятий было знакомство с технологиями приёма изображений Земли из космоса, возможностями обработки и анализа данных спутниковой съёмки. Мы считаем, что погружение в практику дистанционного зондирования Земли – действенный способ заинтересовать педагога. А если он искренне заинтересован предметом, ему легко зажечь интерес и у своих учеников.

Экспериментируя с форматами вовлечения педагогов в нашу профессиональную область, мы пробовали привлекать

педагогов к участию в финальных сменах нашего конкурса. На деле это оказалось довольно сложной задачей.

Во-первых, традиционно финал конкурса проводится в марте-апреле в течение двух недель. Далеко не все педагоги могут позволить себе такую продолжительную командировку. Во-вторых, не все руководители готовы профинансировать поездку своего сотрудника в другой регион. В-третьих, часть педагогов не готова глубоко погружаться в новую сферу знаний и в дальнейшем развивать её в своей работе со школьниками. Недостаток мотивации может быть следствием перегрузки, эмоционального выгорания, отсутствия поддержки со стороны руководства и коллег.

Преодоление этих барьеров возможно в результате более системного и регулярного взаимодействия специалистов – представителей высокотехнологичных компаний – с педагогическим сообществом при поддержке и содействии управленцев на разных уровнях.

## Глава 4. Значимые эффекты конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг»

В начале 2024 года в основной линейке продуктов компании «Лоретт» насчитывалось семь типов приёмных станций. Три из них – инженерные конструкторы Link<sup>2</sup>Space, Copter4Space и «Планум» – были созданы с участием финалистов конкурса «Делаем станцию приёма данных в L-диапазоне с метеорологических спутников своими руками»/«Оперативный спутниковый мониторинг» в 2019–2023 гг. Остальные позиции – аппаратно-программный комплекс «Расторопша», инженерный конструктор МОПС, комплекс-конструктор LEX и измерительный стенд – активно использовались в ходе других мероприятий для школьников, в том числе во всероссийском научно-техническом конкурсе «ИнтЭРА» и многочисленных региональных космических программах, призёры и победители которых становились участниками «Дежурного по планете».

Совместное инженерное творчество профессионалов и подростков – ценный опыт для тех и других. В процессе рождаются нетривиальные идеи, появляются перспективные разработки и в дальнейшем – уникальные решения, аналогов которым не существует в мире. Организуя совместную деятельность с мотивированными школьниками, компания начинает тестировать идеи и продукты на начальных этапах разработки. Это позволяет оперативно выявить сильные и слабые стороны каждого нового проекта. Польза для развития компании очевидна.

Для школьников эффект от участия в конкурсе проявляется в нескольких плоскостях. Техническая часть проекта позволяет интегрировать и по-максимуму применить на практике все знания и навыки, полученные в школе и на дополнительных занятиях. Ребята на деле начинают осознавать важность слаженной командной работы и грамотного планирования. При этом большую роль для социализации играет располагающая атмосфера в коллективе.

Кроме нового рабочего опыта и знаний ребята получают богатый коммуникативный опыт: они много и содержательно общаются с единомышленниками, сильными сверстниками, наставниками, экспертами, членами профессионального сообщества. Это значимо с точки зрения профориентации, профессионального самоопределения и построения образовательной траектории. Происходит и ряд положительных личностно-психологических изменений: усиливается целеполагание, мотивация и самоорганизация, возрастает уверенность в себе, формируется идентичность, повышается общий эмоциональный фон.

Наши исследования показали, что у значительной части финалистов, прошедших все этапы конкурса от отбора до космической смены, повышается уровень осознанности, развивается способность ставить более конкретные задачи. Они становятся более самостоятельными по отношению к родителям. Происходит конкретизация работы по подготовке к выбранной профессии. Для младших подростков более характерно расширение спектра деятельности в области профессионального интереса и повышение осознанности, а для старших – увеличение серьезности в выборе профессии.

Финалисты конкурса учатся ставить, удерживать и реализовывать цели; задавать ориентиры на то, что должно быть получено, даже в зоне, где у них пока нет средств; различать цели, задачи и задания; сохранять преемственность среднесрочных и долгосрочных целей; расширять области целей, открывая для себя новое поле целенаправленной деятельности.

В основе нашей практики лежит конструкторская деятельность от проектного замысла до его реализации и внедрения, переходящая от эмпирического варианта к образовательной технологии. Цель – через вовлечение привести школьников к осознанию значимости деятельности в сфере космических технологий, избегая при этом опасности ранней узкой специализации. Второй уровень – это исследовательская



деятельность. Типология решаемых задач разнородна. Каждый тип задач нацелен на формирование определённых умений и способностей. Задачи, связанные с разработкой и эксплуатацией инженерного оборудования, обеспечивают введение в существующую культуру инженерного труда. Задачи из области анализа данных съёмки Земли из космоса в интересах природоохранных и социально значимых проектов открывают для подростков ещё более широкие возможности профессиональных проб и воплощения замыслов.

Мы верим, что обучение школьников и педагогов инновационным технологиям с сфере приёма, обработки и анализа данных ДЗЗ, способствует формированию у них планетарного мышления, а также созданию детско-взрослого профессионального сообщества для подготовки кадров и дальнейшего развития отрасли ДЗЗ в части наземного сегмента и внедрения данных спутниковой съёмки в различные сферы деятельности. Проекты на базе изображений Земли из космоса, которые являются независимым, объективным и актуальным источником информации, позволяют школьникам осуществлять дистанционный анализ процессов, явлений и объектов. Участие школьников в подобных проектах даёт осознание личной причастности к решению реальных задач и значимым результатам деятельности.

Позитивным эффектом для многих становится повышение интереса школьников к профильным предметам (математике, физике, астрономии, технологии, информатике, географии) и дополнительному образованию в области космонавтики и инженерного творчества. Развиваются навыки рефлексии, критическое мышление, происходит присвоение ценностей, прожитых в процессе деятельности.

## Отзывы участников, их родителей и наставников

Завершая рассказ о конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг», хотим поделиться впечатлениями финалистов разных лет, а также их родителей и преподавателей. Команда «Лоретт» всегда рада обратной связи от ребят и учителей, которые когда-либо работали с нашими технологиями в ходе проектных смен, кружков и т. д. Пишите нам!

### Отзывы финалистов:

*«Эта сфера всегда была для меня загадочной. Вроде как оно есть, естественно слышать такие слова как «спутник», «станция», «приём данных». А как это делается, как реализуется? Непонятно. Поэтому участие в этой программе – оградный прогресс для меня.»*

*«Смена очень понравилась. Наш трек правда был одним из самых лучших. Ребята сильно сдружились. Всё было познавательно и интересно. Запомнились экскурсии, занятия, работа с экспертами. Технологии стали намного понятнее, смогла почувствовать себя разработчиком. Огромное спасибо за замечательную программу!»*

Валентина Касилова (г. Солнечногорск)

*«Это очень ценный опыт в плане инженерной практики. Шикарная база, где можно экспериментировать вообще как угодно. Допустим, если мы ошибаемся в размерах, то нам за это не сделают выговор и не уволят с работы. Поэтому здесь можно наработать хороший опыт и в дальнейшем уже делать меньше ошибок.»*

Ярослав Мухатдинов (г. Арзамас)

*«Была очень интересная обстановка и техническое задание, которое требовалось решить. Когда я сюда ехал, я думал, что сначала будут лекции, а только потом сделаем антенну. Но эти ожидания не оправдались, что хорошо. Ведь интереснее, когда тебе дают задание и только консультируют. Очень интересно, когда ты что-то создаёшь и потом это начинает воплощаться в жизнь и начинает работать.»*

*Самым классным на всей смене для меня стал приём данных со спутников. Ты выносишь антенну, ждёшь, когда спутник подлетит. И вот облучатель начинает двигаться за минуту до его появления и потом следит за ним... Очень крутое чувство, будто я прикоснулся к чему-то глобальному!»*

Михаил Ключошкин (г. Липецк)

*«Мои знания выросли процентов на 60 по сравнению с тем, какими они были до этой смены. С технологиями приёма данных со спутников я раньше встречался, но не настолько хорошо в них разбирался. Я понял, что думал поверхностно и не углублялся в конкретные системы, программы и конструкции.»*

*Организаторы помогали и заботились о том, чтобы нам было комфортно работать. Впечатлений куча и все позитивные!!! Спасибо «Аоретт» за такой опыт!»*

Леонид Баранов (г. Тула)

*«Эта программа дала мне моральный пинок — я теперь хочу заниматься космическими технологиями и понимаю, над чем мне надо работать.»*

Довлат Ибрагимов (г. Выборг)

*«Всё очень понравилось! Здорово, что всё было устроено так, что мы реально могли получить настоящий резуль-*

*тат. Я набралась опыта и получила много удовольствия от работы по этому направлению!»*

Анна Савчук (г. Москва)

*«Трек работал отлично. Кураторы и вожаемые прислушивались к нашим интересам, рефлексия проходила всегда с пользой, в отряде не возникало ссор и конфликтов.»*

Ева Баран (г. Киров)

*«Изначально я даже не догадывалась, что именно меня ждёт здесь. Но с самых первых дней я уже поняла, что будет очень интересно и познавательно. Я надолго запомяту эту смену. Спасибо за полученный опыт!»*

Мария Махова (г. Москва)

*«Для меня это направление стало возможностью реализации, возможностью узнать что-то новое, научиться работать руками. Например, здесь я впервые в руки взял паяльник.»*

Тимур Мальшпкин (г. Архангельск)

*«Каждая смена заставляет меня в очередной раз понять, что окружающие меня люди классные и общение с ними очень вдохновляет. Вообще вливаться в какой-либо коллектив трудно и волнительно, но не тут. Здесь атмосфера очень комфортная.»*

Наталия Урядова (г. Арзамас)

*«Ты получаешь большой опыт и ощущение счастья, когда у тебя антенна начинает крутиться, что-то принимать. Думаешь: «Вау, я потратил на это столько времени, сил и оно заработало!»*

Ольга Ярвилянина (г. Ноябрьск)

*«Это моя первая профильная смена. Атмосфера здесь весьма дружественная, но работать надо реально много. Впечатления хорошие. Самое полезное, что я вынес из работы, это то, что надо состыковать людей в команде с различными умениями и выполнять работу, действуя сообща».*

Михаил Неманов (г. Новосибирск)

*«Самое полезное, что я понял за смену, так это то, что надо правильно организовывать свое время, а не работать в вечной суматохе».*

Александр Столбов (г. Арзамас)

*«В первые дни смены уже успели поработать почти со всеми инструментами, которые были придуманы человечеством: 3D принтер, лазерный станок с ЧПУ, лобзик, ножовка и т. д. Мне всё нравится, получаю удовольствие от работы!»*

Владислав Борисенко (г. Кемерово)

*«Смена очень понравилась. Она получилась продуктивной и нелёгкой. Мы приобрели много опыта, знаний, хороших знакомств. Во всем очень помогали любимые эксперты. Огромное всем спасибо за эти две недели!»*

Иван Чурин (г. Киров)

## Отзывы наставников

*«Работа над программным обеспечением требовала от ребят специальных знаний. Конструкторская сборка, начиная от идеи и заканчивая воплощением и испытанием, — тоже не самое простое. Поэтому мы немножко волновались, насколько они справятся. Также у ребят формально было две недели на работу, но дня три их отрывали для участия в различных мероприятиях, потом — предзащита и защита проектов. Получается, что на самом деле полноценных рабочих дней было восемь. То есть это очень небольшой формат. Поэтому ребята молодцы, что успели и, как мы говорим, дотянулись до небес».*

Владимир Гершензон («Лоретт»)

*«Что считаю важным для наших участников? Во-первых, насыщенное и продуктивное общение, перерастающее в дружбу и партнёрство. Возможность быть в команде заряженных, мотивированных, целеустремленных ребят. Наш проект помогает выйти за грани привычного образа жизни и школьной реальности, проверить себя в новых ролях, в новом статусе, научиться выражать своё мнение, творить и воплощать идеи».*

*Во-вторых, подростки получают шанс общения со взрослым миром на равных. Они становятся частью рабочего коллектива, видят реальные запросы индустрии и вместе с профессионалами решают сложные инженерные задачи».*

*При этом ребята начинают понимать, зачем им те знания, которые они получают в школе, и как на их базе срочно найти, осознать и применить ту информацию, которая нужна в данный момент».*

*Конечно, ребятам исходно создаются благоприятные, даже «тепличные» условия: им не нужно думать, где взять*

*денег на аренду мастерской, закупку материалов и инструментов для работы. Все материальные и логистические вопросы за них решают организаторы. Но во всём остальном у нас на сменах создаются условия производственного стартапа. Это всегда азарт, энергия и горящие глаза!»*

Мария Дорофеева («Лоретт»)

*«ДПП даёт представление о новых направлениях прикладной науки. Здесь происходит знакомство с передовыми технологиями. Школьники получают опыт проектной работы, совершенствуют навыки подачи информации.*

*Когда ребята решают практикоориентированные задачи, видят или могут прогнозировать результат своей деятельности на конкурсе, общаются с профессионалами — они лучше понимают, куда двигаться, кем они могут стать».*

Владимир Жернаков («Лоретт»)

*«Оперативный спутниковый мониторинг — это полёт над суетой, знания не для оценок, открытие в себе ресурсов изучать новое».*

Ярослав Мухатдинов («Лоретт»)

Отвечая на вопрос «Как вы считаете, что даёт школьникам участие в конкурсе «Оперативный спутниковый мониторинг?»», наставники говорят и о личностном росте, ощущении своей нужности, чувстве ответственности за свою жизнь, самостоятельности, социализации и, конечно, возможности побывать в новых местах, познакомиться с другими культурами.

## Отзывы родителей

Родители высоко ценят возможности, которые получают их дети благодаря участию в программе «Дежурный по планете»: прямое общение с людьми, увлеченными космосом, профессионалами отрасли, опытными наставниками, лучшими преподавателями; пребывание в окружении очень способных, целеустремлённых ребят; взаимодействие в команде; работа со станками и оборудованием, опыт полевых исследований; опыт достижения цели и соблюдения сроков; знакомство с вузами и компаниями. Слово родителям:

*«Ребёнок строит грандиозные планы на будущее, с особым рвением принимается за учёбу. Поднимает планку требований к себе на новую высоту».*

*«Желание связать свою жизнь с космосом у дочери давно, сейчас она увидела, что её выбор правильный».*

*«Ребёнок получил бесценный инженерный опыт, который сложно получить в школе или вузе».*

*«Мой сын начнёт высшее образование не «с нуля», а имея опыт, и учёба будет более продуктивна и с повышенной мотивацией».*

*«Ребёнок получил много советов, как организовать свою будущую образовательную траекторию».*

*«Ощущение себя частью коллектива, объединенного идеей совершить технологический и научный прорыв в области освоения нашей страной космического пространства, само по себе очень патриотично и несёт огромную воспитательную ценность».*

*«Происходит раскрытие творческого потенциала, развитие навыка решения нестандартных задач и инженерного*



*мышления, появляется понимание, что возможно всё, если приложить фантазию и руки».*

*«Ребёнку было необходимо отстаивать свои интересы, пытаться достучаться и быть услышанным. Ценный опыт! Как следствие – повышение уверенности в своих силах, в самом себе».*

*«Полезный опыт ведения проектов и авральной работы и обучения в условиях стресса».*

*«Ребёнок открыл для себя Петербургский политех. Определился с направлением обучения, стало более спокойное отношение к поступлению в вуз».*

*«Появилось представление о том, что мир большой, что образование можно получать очень по-разному».*

*«На «Дежурном по планете» дети видят примеры, на которые можно равняться».*

*«Спасибо команде «Лоретт» за организацию и терпение. Всё у вас получилось отлично!»*



## Приложение 1. Примеры тестовых заданий первого отборочного тура

### МАТЕМАТИКА

1) Спутник совершает за сутки 14 и  $\frac{3}{15}$  полных оборотов вокруг Земли. За сколько дней он совершит ровно целое число оборотов?

- а) 15
- б) 5
- в) 1
- г) 3

2) Квадратный многочлен вида  $a \cdot x^2 + c$ , в котором  $a > 0$ , имеет 2 различных корня. Как расположен график функции  $y = a \cdot x^2 + c$  по отношению к оси X?

- а) лежит полностью выше
- б) пересекает в одной точке
- в) пересекает в двух точках
- г) лежит полностью ниже

3) В солнечный день ученик заметил, что тень от здания школы длиннее его собственной тени в 10 раз. Какую оценку высоты здания он получил, если свой рост он принял равным 1 м 50 см?

- а) 10 м
- б) 10 м 50 см
- в) 15 м
- г) 150 м

4) Спутниковый снимок Земли имеет размер раstra 20000 на 50000 пикселей. К сожалению, файл с этим снимком не получается сохранить на флэш-диск, так как свободного места на нем хватает только на то, чтобы сохранить файл в 8 раз меньше. Во сколько, как минимум, раз нужно изменить размеры сторон этого снимка, чтобы сохранить исходное отношение сторон и записать на этот флэш-диск хотя бы уменьшенный вариант? (Программа обработки изображений, с помощью которой это можно сделать, поддерживает сжатие только в целое число раз).

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 8

5) При распространении радиосигнала от передатчика, установленного на спутнике, его мощность уменьшается обратно пропорционально квадрату проходимого расстояния. Во сколько раз отличаются мощности принимаемых сигналов от двух спутников, один из которых в 3 раза ближе к приёмной станции чем другой?

- а) 2
- б) 3
- в) 9
- г) 27

б) Какая из следующих троек чисел наверняка не может быть длинами сторон одного треугольника?

- а) 1, 2, 5
- б) 3, 4, 5
- в) 1, 3, 3
- г) 2, 2, 2

## ФИЗИКА

1) Если все размеры кирпича увеличить в 2 раза, но сделать его из того же материала, во сколько раз увеличится его вес?

- а) 2
- б) 4
- в) 8
- г) 16

2) Что из ниже перечисленного не является простейшим механизмом?

- а) рычаг
- б) наклонная плоскость
- в) блок
- г) подшипник

3) Трое рабочих поднимают ящики на высоту 1 метр. Первый просто поднимает их на нужную высоту руками. Второй затаскивает по хорошо скользящей наклонной плоскости с углом наклона 45 градусов. Третий использует подъёмный механизм с одним подвижным и одним неподвижным блоком. Какой из них совершает работу больше других?

- а) первый
- б) второй
- в) третий
- г) все совершают одинаковую работу

5) На полу лежит железный лом весом 100 Н. Какую нужно приложить силу, чтобы приподнять его за один из концов?

- а) 200 Н
- б) 100 Н

- в) 50 Н
- г) 10 Н

4) Низковольтная лампочка подключена к батарейке. Что произойдёт с лампочкой, если закоротить её выводы проводником?

- а) погаснет совсем
- б) станет светиться тусклее
- в) станет светиться ярче
- г) ничего не изменится

6) При передаче по кабелю радиосигнал ослабляется в 2 раза на каждые 10 метров длины. Во сколько раз будет слабее сигнал, прошедший по кабелю длиной 50 метров?

- а) 10
- б) 20
- в) 32
- г) 50

## ГЕОГРАФИЯ

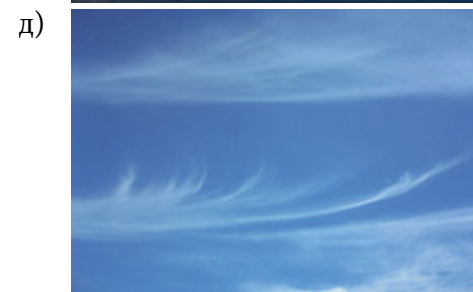
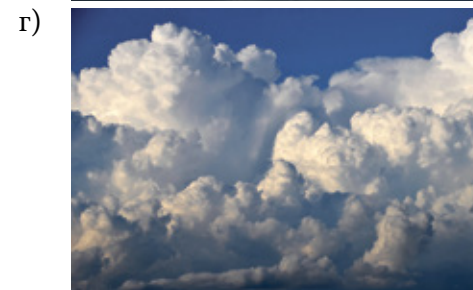
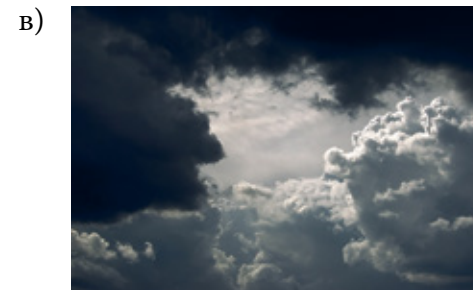
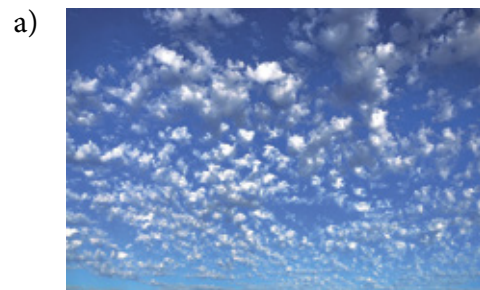
1) Выберите из списка два города, при прямом перелёте по кратчайшему расстоянию между которыми пассажиры авиалайнера будут пересекать линию перемены дат.

- а) Рига (Латвия)
- б) Новосибирск (РФ)
- в) Калгари (Канада)
- г) Найроби (Кения)
- д) Мурманск (РФ)
- е) Бостон (США)

2) Определите, какая из фотографий облаков больше всего соответствует космическому снимку?

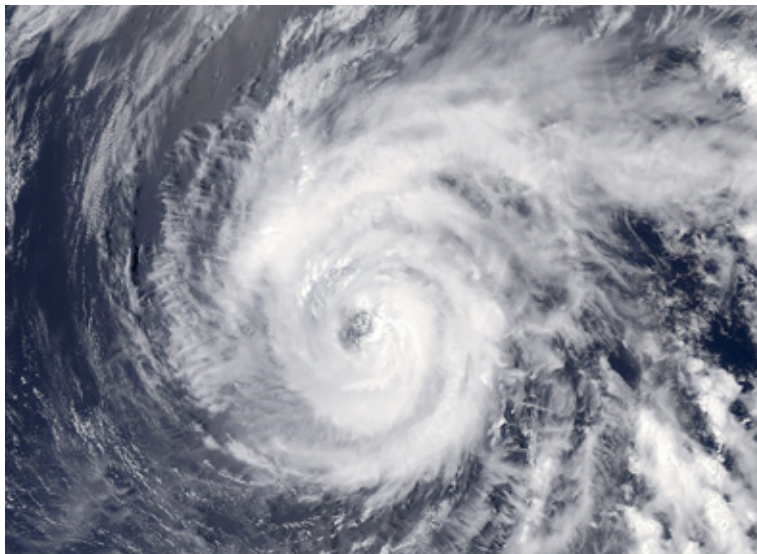


Варианты ответа представлены на фото:





3) Какой атмосферный процесс и в каком полушарии Земли (северном или южном) зафиксирован на спутниковом снимке?



- а) Тёплый атмосферный фронт, южное полушарие
- б) Тёплый атмосферный фронт, северное полушарие
- в) Циклон, северное полушарие
- г) Циклон, южное полушарие
- д) Фронт окклюзии, южное полушарие
- е) Фронт окклюзии, северное полушарие

4) Определите, какой из предложенных контуров географических объектов принадлежит: А – островам; Б – озеру; В – стране, Г – морю? Контуров объектов даны без сохранения масштаба.



1



2



3



4

5) Круговые объекты в центре мозаики спутниковых снимков (Яндекс. Карты) – это:



- а) участки поливного земледелия
- б) размеченные территории под карьеры
- в) строящиеся вертолетные площадки
- г) элементы садово-парковых ансамблей

б) Вам необходимо разметить площадку под строительство аэропорта. На выбор даны три участка с координатами:

- а)  $53^{\circ}51'52''$  с. ш.  $40^{\circ}50'26''$  в. д.
- б)  $58^{\circ}22'54''$  с. ш.  $38^{\circ}28'7''$  в. д.
- в)  $43^{\circ}21'19''$  с. ш.  $42^{\circ}27'36''$  в. д.

Какой вариант подходит лучше всего?

## ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

1) Какая собака или собаки совершили первый полёт выше условной границы между земной атмосферой и космосом?

- а) Белка и Стрелка
- б) Лайка
- в) Цыган и Дезик
- г) Лисичка

2) Кого или что Сергей Павлович Королёв ласково называл Пэстиком?

- а) Первый искусственный спутник Земли
- б) Свою любимицу собачку Лисичку
- в) Запасного, полетевшего в космос вместо сбежавшего пса по кличке Рожок

3) Расположите космические корабли в порядке их исторического появления:

- а) Восход, Союз, Восток
- б) Союз, Восток, Восход
- в) Союз, Восход, Восток
- г) Восток, Восход, Союз

4) Ответьте максимально точно, на каком космическом корабле отправился в космос Юрий Алексеевич Гагарин:

- а) «Восток-1»
- б) «Востоку»
- в) «Восход-1»
- г) «Восход»

5) Сколько советских Луноходов сейчас находится на Луне?

- а) 1
- б) 2
- в) 6
- г) 0

6) Представитель какой профессии побывал на Луне в качестве ученого-астронавта?

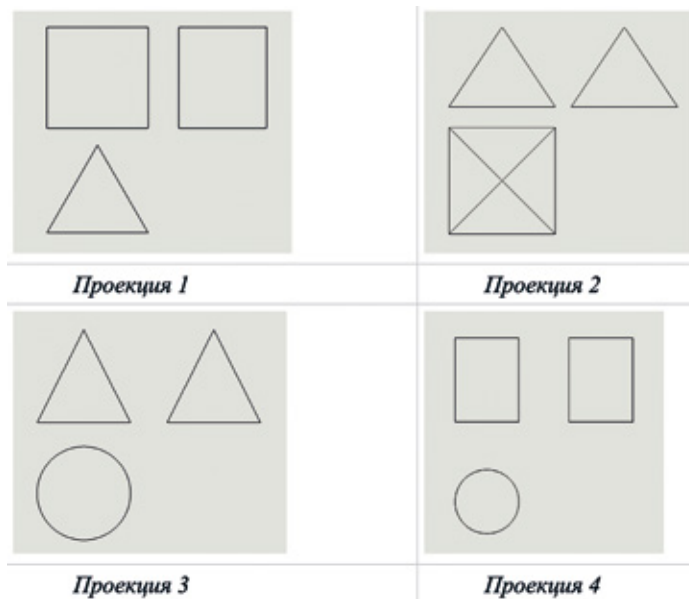
- а) астрофизик
- б) биолог
- в) химик
- г) геолог

## Приложение 2. Примеры задач второго отборочного тура

### Задача 1. Тема: «Конструирование»

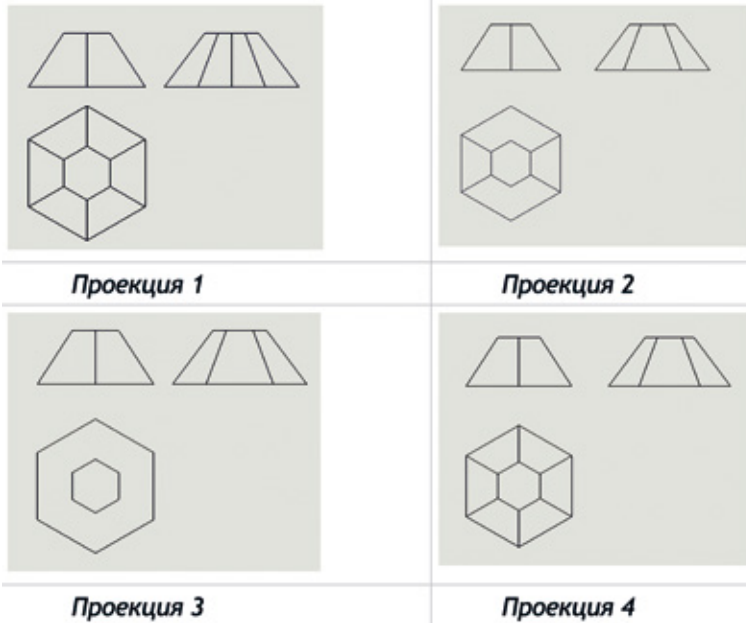
Задание: Сопоставьте названия геометрических тел с их проекциями.

1. Пирамида
2. Конус
3. Треугольник
4. Окружность
5. Призма
6. Прямоугольник
7. Цилиндр



**Задача 2. Тема: «Конструирование»**

Какой из указанных вариантов проекций усеченной шестигранной пирамиды правильный, то есть не имеет ошибок?



**Задача 3. Тема: «Конструирование»**

Какое максимальное количество вершин шестиугольной призмы может быть видно наблюдателю?

**Задача 4. Тема: «Конструирование»**

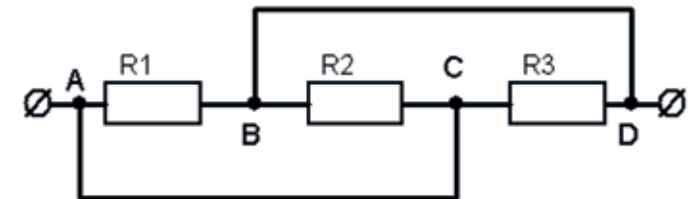
В приёмном комплексе «LORETT» для перемещения облучателя в фокальной плоскости антенны используется манипулятор, состоящий из двух рычагов одинаковой длины  $L$  (см. фото). Такая конструкция позволяет устанавливать облучатель в любую точку внутри круга радиусом  $2L$ .

Предложите механическую конструкцию перемещения облучателя, альтернативную имеющейся (ответ должен быть в форме рисунка или эскиза в формате jpg или png).



**Задача 5. Тема: «Электротехника»**

Найдите сопротивление между точками A и D, если  $R_1 = 100$  Ом,  $R_2 = 300$  Ом  $R_3 = 50$  Ом.





### Задача 6. Тема: «Электротехника»

Коаксиальный кабель может использоваться не только для передачи радиосигнала, но и для подачи напряжения питания для малошумящего усилителя, который обычно располагается максимально близко к антенне. Центральный проводник и оплетка кабеля подключаются к + и - полюсам источника питания соответственно. По паспортным данным сопротивление центрального проводника выбранной марки коаксиального кабеля составляет 8 Ом (сопротивление указано для длины кабеля 1 км). Сопротивление внешней оплетки кабеля – 12 Ом (также на 1 км). При какой максимальной длине кабеля падение постоянного напряжения в кабеле не будет превышать 0.4 В при максимальном токе 200мА?

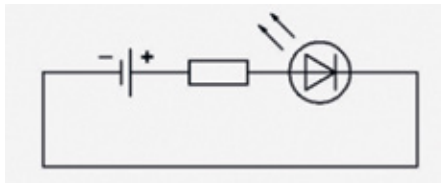
### Задача 7. Тема: «Электротехника»

Мощность радиосигнала в коаксиальном кабеле ослабляется в 1.46 раз каждые 5 метров его длины. Оцените какой максимальной длины кабель можно использовать при условии, что мощность сигнала при передаче по такому кабелю уменьшается не более чем в 10 раз.

### Задача 8. Тема: «Электротехника»

Резистор какого сопротивления вы выберете для ограничения тока через светодиод в изображенной здесь схеме. Напряжения элемента питания 9В. Светодиод должен работать при падении напряжении на нем около 2В и токе 15мА. В вашем распоряжении резисторы следующих стандартных номиналов:

- 1) 330 Ом
- 2) 390 Ом
- 3) 470 Ом
- 4) 560 Ом



### Задача 9. Тема: «Электротехника»

Электропривод должен обеспечивать механическую мощность 60Вт. На какой, как минимум, ток должен быть рассчитан блок питания постоянного тока для этого привода при напряжении 25В. Эффективный КПД двигателя 60 %. Ответ выразить в Амперах.

### Задача 10. Тема: «Электротехника»

Какая из приведенных здесь схем может использоваться для контроля мощности, потребляемой лампой от батареи питания?



- а) только схема а)
- б) только схема б)
- в) можно использовать обе схемы
- г) никакая, без амперметра мощность не измерить

### Задача 11. Тема: «Физика»

Почему в Законе Всемирного Тяготения фигурирует квадрат расстояния между массами?

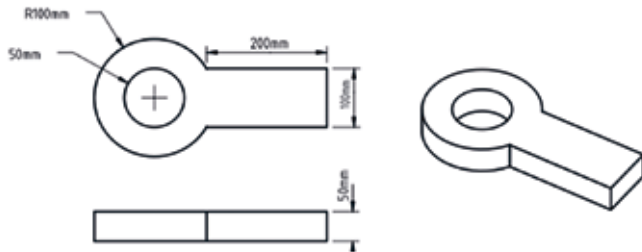
### Задача 12. Тема: «Физика»

Как изменится изображение удалённого предмета на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы, если на её поверхность посадить кляксу?

### Задача 13. Тема: «Инженерное дело»

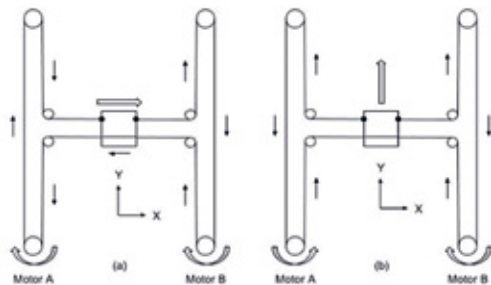
Рассчитайте вес детали, чертёж которой приведен на этом рисунке. Деталь выполнена из алюминиевого сплава с плотностью 2.81 г/см<sup>3</sup>

В ответ впишите вес в граммах с округлением до ста грамм (значение должно выглядеть, например, как 5300 или 5100).



### Задача 14. «Инженерное дело»

Привод перемещения каретки в плоскости с помощью двух двигателей и ременной передачи выполнен по кинематической схеме, приведенной на рисунке. Двигатели могут вращаться независимо в любую сторону. Определите, насколько переместилась каретка по оси X, если по оси Y она переместилась на 20 см и при этом один двигатель вращался, а другой был неподвижен. Знак и направление движения вдоль осей можно не учитывать. Введите величину перемещения в целых сантиметрах.



### Задача 15. «Инженерное дело»

В устройстве с той же кинематической схемой перемещения каретки, что и в предыдущей задаче, рассчитайте, сколько шагов должен делать в секунду каждый из двух шаговых двигателей, чтобы каретка перемещалась только вдоль оси Y со скоростью 1.57 см/с. Радиус шкивов 50 мм. Двигатели имеют 200 шагов на оборот.

### Задача 16. Тема: «Программирование»

При составлении расписания работы наземной приёмной станции может возникнуть ситуация, когда два спутника одновременно находятся в зоне видимости станции.

В таких случаях приходится делать выбор: какой из пересекающихся спутников будет принимать станция. Предположим, в программе, которая составляет расписание, интервалы времени сеансов одного спутника хранятся в переменной passA, другого – в переменной passB. Для представления интервалов времени используются двухэлементные массивы (индексируемые с 0), в которых первый элемент содержит время начала интервала, второй – время конца.

Тип элементов этих массивов позволяет использовать операторы < и > для сравнения моментов времени («раньше/позже»).

Какое из следующих выражений можно использовать для проверки условия пересечения (даже частичного) сеансов passA и passB:

- a)  $(\text{passB}[0] > \text{passA}[0]) \text{ and } (\text{passB}[1] < \text{passA}[1])$
- б)  $(\text{passB}[1] > \text{passA}[0]) \text{ and } (\text{passB}[0] < \text{passA}[1])$
- в)  $(\text{passB}[1] > \text{passA}[0]) \text{ or } (\text{passB}[0] < \text{passA}[1])$
- г)  $(\text{passB}[1] < \text{passA}[0]) \text{ or } (\text{passB}[0] > \text{passA}[1])$

### Задача 17. Тема: «Программирование»

Задание: Напишите программу, сортирующую массив по возрастанию.

Требования: На вход программы подаётся  $n$  – длина массива, а затем сам массив длиной  $n$ . На выходе должен быть весь массив, отсортированный по возрастанию.

Примечание: можно использовать разные языки программирования, например, Си\C++\Python

### Задача 18. Тема: «Программирование»

Задание: Посчитайте количество пар элементов равных друг другу в массиве. Любые два элемента равные друг другу образуют пару.

Требования: На вход программы подаётся  $n$  – длина массива, а затем сам массив длиной  $n$ . Выведите количество таких пар. Учтите, что если элемент массива уже состоит в одной паре это не мешает ему попасть в другую.

Например:

Входные данные:

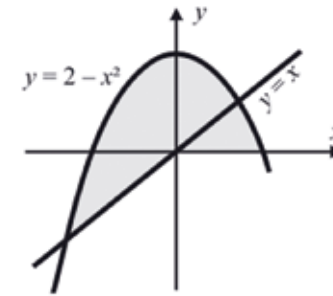
5

5 5 5 5

Примечание: можно использовать разные языки программирования, например, Си\C++\Python

### Задача 19. Тема: «Программирование»

В программе требуется отбирать точки, попадающие внутрь области, ограниченной параболой  $y=2-x*x$ , прямыми  $y=x$ ,  $y=0$  и закрашенной серым тоном на приведенном графике. Какое из следующих условий для проверки координат точки  $(x, y)$  корректно решает поставленную задачу?



- a) if (  $y < 2-x*x$  ) and (  $y > x$  ) and (  $y > 0$  )
- б) if (  $y < 2-x*x$  ) and ( (  $y > x$  ) or (  $y > 0$  ) )
- в) if (  $y < 2-x*x$  ) and (  $y > x$  ) or (  $y > 0$  )
- г) if (  $y < 2-x*x$  ) or ( (  $y > x$  ) or (  $y > 0$  ) )

### Задача 20. Тема: «Программирование»

Параметры для расчета положения спутников на орбите публикуются в так называемом формате Two Lines Elements (TLE). В этом формате все численные параметры модели орбиты записываются в виде двух текстовых строк фиксированной длины и с фиксированным положением и форматом отдельных численных полей. Полное описание можно посмотреть в Википедии (но это не нужно для решения задачи, <https://ru.wikipedia.org/wiki/TLE>). Для контроля целостности этих данных в конце каждой из строк последним символом записывается одна цифра, которая является контрольной суммой всех предыдущих символов строки. Эта цифра вычисляется путём сложения всех значащих цифр в строке. Для каждого знака «минус» (-) в строке к сумме добавляется 1. Все остальные символы игнорируются. В получившейся сумме берется последняя цифра. В случае повреждения формата строки или содержащихся в ней символов, с большой вероятностью контрольная цифра будет не соответствовать новому содержанию и это позволит обнаружить повреждения.

Следующий фрагмент кода на языке Python содержит функцию, которая должна рассчитывать и проверять контрольную цифру в двух передаваемых ей строках TLE. Если контрольные цифры в двух строках правильные, функция возвращает истинное значение True, в противном случае функция возвращает значение False. Правильно ли работает этот вариант функции? Если вы считаете код функции корректным, укажите в ответе число 0. Если нет – укажите номер строки, которую нужно исправить чтобы устранить ошибку.

```

1 def tle_checksum(line1, line2):
2     check = -1
3     for line in [line1, line2]:
4         check = 0
5         for char in line:
6             if char.isdigit():
7                 check += int(char)
8             if char == "-":
9                 check += 1
10            if (check % 10) != int(line[-1]):
11                print("Checksum error in line: " + line)
12                return False
13            return True
14
15 print tle_checksum('1 009900 64063C .20297.53641425 .00000218 00000-0 22415-3 0 9990',
16                  '2 009900 90.1616 30.4766 0027520 30.1176 59.5047 13.73429544788934')

```

### Задача 21. Тема: «Программирование»

Какое число будет напечатано в результате работы следующей программы?

```

DIM A, B, T, M, R AS INTEGER
A = -11: B = 11
M = A: R = F(A)
FOR T = A TO B
    IF F(T) <= R THEN
        M = T
        R = F(T)
    END IF
NEXT T
PRINT M+R

FUNCTION F(x)
    F = 2*(x*x-50)*(x*x-50)+6
END FUNCTION

```

### Задача 22. «Информатика»

Определите сумму всех целых A, если известно, что они удовлетворяют выражению:

прим. || - или & - и

### Задача 23. Тема: «Планирование»

Инженеры установили в Новой Гвинее приёмную станцию в точке с координатами 0°24'15"ю. ш/130°51'8" в. д. Зона видимости спутников с этой станции, в проекции на поверхность Земли, представляет собой круг с радиусом 300 км (строже говоря — сферический круг, 300 км нужно измерять вдоль дуги на поверхности Земли от точки стояния станции во все стороны). Теперь они собираются запустить новые спутники. Они имеют возможность использовать только один запуск ракеты, выводящей спутники в одну плоскость, наклоненную к плоскости экватора под углом 82°. Но они могут запустить на этой ракете несколько спутников и затем расположить их вдоль орбиты любым способом.

Сколько, как минимум, спутников им нужно запустить и как расположить их на орбите, чтобы каждый день наверняка хотя бы один спутник попадал в зону видимости этой станции на нисходящем участке орбиты?

(Принять что Земля – сфера радиуса 6400 км, период обращения спутников на расчетной орбите 100 мин. Напомним, что плоскость орбиты остается неизменной по отношению к звёздам, а из-за вращения Земли каждое следующее нисходящее пересечение спутником экватора происходит западнее предыдущего на расстоянии, определяемом соотношением скоростей вращения спутника и планеты).



#### **Задача 24. Тема: «Планирование»**

Для орбиты, проходящей точно над станцией (т. е. над диаметром зоны видимости, радиус зоны видимости 300 км) оцените, сколько может длиться сеанс приёма (сколько времени спутник находится в зоне видимости станции). (Период обращения спутника 100 минут, Земля – сфера радиуса 6400 км).

#### **Задача 25. Тема: «География»**

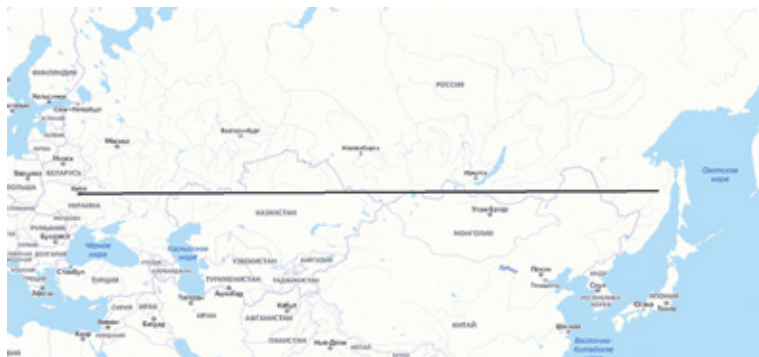
При помощи смартфона определить направление на географический Север. Предложить ещё способы определения направления на географический Север. (В нескольких фразах описать способ).

#### **Задача 26. Тема: «География»**

При помощи смартфона определить азимут какого-нибудь объекта на местности. (В нескольких фразах описать способ).

#### **Задача 27. Тема: «География»**

Перед вами фрагмент карты. Прямая проведена из Киева в Комсомольск-на-Амуре. Через сколько стран, не считая Украины и России, надо пролететь пилоту, чтобы, при прочих равных, как можно быстрее попасть из Киева в Комсомольск-на-Амуре?



### **Приложение 3. Вопросы для интервью в полуфинале**

Приводим примерный перечень вопросов, которые могут быть заданы участникам отбора во время собеседования. Выбор тем для обсуждения осуществляется на усмотрение интервьюеров в зависимости от хода беседы.

#### **Общие вопросы**

ФИО, город, возраст на момент предполагаемой поездки на смену, школа, класс, направленность, успеваемость, любимые/нелюбимые предметы, дополнительные занятия, интересы/хобби, достижения.

#### **Образовательная/профессиональная траектория**

- Какую профессию планирует получить и почему
- Приоритетные вузы
- Профессиональные цели
- Наставники (родители, педагоги, ...)
- В каких конкурсах/олимпиадах участвовал ранее?
- Информированность о возможностях платформы «Талант» (<https://talent.kruzhok.org/>)

#### **Вопросы по конкурсу**

- Какой раз участвует в ДПП/ОСМ?
- Почему выбрал наш конкурс?
- Как узнал о нем?
- Обратная связь по заданиям отбора
- На какую профессиональную роль в команде претендует?
- Позиция лидер/исполнитель
- Опыт организации процессов/команд
- В каких ещё конкурсах ДПП (и не только) принимает участие в этом году?
- Уверен ли, что сможет поехать на очный финал?

## Теория и практика:

- Какой есть опыт работы в инженерных/IT проектах, с космическими снимками и геопространственными данными?
- Зачем нужна съёмка Земли из космоса?
- Почему важно принимать данные в режиме реального времени?
- Что нужно, чтобы получить изображение Земли из космоса?
- Какие бывают спутники?
- Сколько спутников на орбите?
- Какие бывают снимки?
- Когда и кем был запущен первый в мире спутник?
- Какие существуют космодромы?
- Какие фильмы, книги, каналы о космосе знает/смотрел/читал?
- Каких известных людей в этой области может назвать?
- Почему нужно развивать космические технологии?

## Вопросы о компании-организаторе:

- Что знаете о компании «Лоретт»?
- Какие продукты выпускает компания?
- Есть ли опыт работы с продуктами компании «Лоретт»? Какой?

## Список литературы

1. Выготский Л. С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 4. Детская психология. М.: Педагогика, 1984. 433 с.
2. Глазунова О. И. Лонгитюдное исследование детского развития в школе мыследеятельностной педагогики // Психологическая наука и образование. 2006. Том 11. № 1. С. 30–41.
3. Громыко Ю. В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). – Мн.: Технопринт, 2000. – 376 с.
4. Громыко Ю. В. Мыследеятельность: курс лекций. – В 3-х кн.: Кн. 3. Онтология нового времени: Пособие для учителей. – М.: Пушкинский институт, 2005. – 320 с., ил.
5. Громыко Ю. В. Педагогические диалоги. М., 2001.
6. Громыко Ю. В. Проектное сознание. – М.: Институт учебника «Пайдейя», 1997. – 560 с.
7. Громыко Ю. В. Российская система образования сегодня. Решающий фактор развития или путь в бездну. Образование как политическая технология. М.: URSS. Ленанд, 2019.
8. Жилинская А. В. Анализ трудностей целеполагания у старших подростков [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2010. Том 2. № 2. URL: [https://psyjournals.ru/psyedu\\_ru/2010/n2/27866.shtml](https://psyjournals.ru/psyedu_ru/2010/n2/27866.shtml) (дата обращения: 03.12.2020)
9. Климов, Е. А. Психология профессионального самоопределения: учебное пособие/Е. А. Климов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 512 с. – ISBN 5-85880-142-0.
10. Крайт Г., Бокум Д. Психология развития. – 9-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 940 с.
11. Никитская К. Е. Школьные проектные работы с использованием изображений Земли из космоса. Опыт проведения федеральных и межрегиональных конкурсов проектных работ на примере Всероссийского конкурса для школьников «Бельки-2019» в рамках программы «Дежурный по планете» // Исследователь/Researcher. 2019. № 3 (27).
12. Рубцова О. В., Кривошеева А. Б. Проектирование как способ организации учебной деятельности подростков (на примере технического моделирования) // Психологическая наука и образование. 2015. Том 20. № 3. С. 133–146. doi:10.17759/pse. 2015200314
13. Рубцова О. В. Ролевая идентичность как интегральная характеристика социальной ситуации развития подростка // Психологическая наука и образование. 2011. Том 16. № 5. С. 5–13.
14. Сборник методических материалов и статей по проведению межрегиональных тематических проектов и конкурсов (на опыте всероссийского конкурса для школьников «Бельки-2019» в рамках программы «Дежурный по Планете»): сб.; ЭКОБИОРО GREENS 25 Фонд Содействия Инновациям – Москва: РПК24, 2019

15. Терехина Н.В. Ведущая деятельность подросткового возраста с точки зрения основных задач развития // Психологическая наука и образование. 2010. Том 15. № 5. С. 43–51.
16. Фельдштейн Д.И. Психологические особенности развития личности в подростковом возрасте // Вопросы психологии. 1988. № 6.
17. Хаймовская Н.А., Бочарова А.А. Социально-психологические аспекты профессионального самоопределения в современном обществе [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2016. Том 8. № 1. С. 105–113. doi:10.17759/psyedu. 201608011

---

## БЛАГОДАРНОСТИ

Мы от всей души благодарим всех причастных к реализации программы «Дежурный по планете» и конкурса «Оперативный спутниковый мониторинг»: идейных вдохновителей, организаторов, наставников, внешних экспертов, представителей вузов, сотрудников региональных образовательных центров, педагогов, воспитателей, вожатых, волонтеров, персонал принимающих площадок, родителей и, конечно, каждого участника. Именно благодаря всем этим прекрасным людям, их энергии, мотивации и труду проект получился таким ярким, глубоким и результативным.

Искренне благодарим читателей за интерес к изложенному материалу. Команда «Лоретт» всегда открыта для диалога и конструктивного сотрудничества. Будем рады вашим откликам и предложениям!



### Наши контакты:

- Сайт компании «Лоретт»: [lorett.org](http://lorett.org)
- Сообщество «Лоретт» в ВК: [vk.com/lorett\\_org](https://vk.com/lorett_org)
- Группа «Лоретт» в Телеграмм: [t.me/lorettorg](https://t.me/lorettorg)

Руководитель проекта: **Владимир Гершензон**  
Редактор, корректор: **Мария Дорофеева**  
Верстка, дизайн: **Мария Дорофеева**

