

Игорь ДИМОВ, Лев КУЗНЕЦОВ, Савелий ПОПОВ, Арина СКУРАТОВА, Семен ТРУНОВ, Лев ФРОЛОВ.
Ученики 2-х классов
ГБОУ «Школа № 2086», Москва,
Виктор ЭШЕНБРЕНЕР, ученик 2-го
класса ГБОУ «Школа № 118», Москва.
Руководитель студии
«Lego-проектирование»:
Т.Г. Маркова, педагог
дополнительного образования.
Почетный работник общего
образования РФ



ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УТЕЧЕК НЕФТИ НА НЕФТЯНОЙ ПЛАТФОРМЕ

В этом учебном году учащиеся нашей робототехнической студии базового уровня разрабатывали исследовательские и творческие робототехнические проекты по собственному замыслу. Идеи были самые разнообразные. Некоторые ребята решили воплотить тему городских водоочистительных станций, другие сооружали загородные фермы по выращиванию брокколи, третьи искали решение транспортных перевозок негабаритных грузов. Работа шла полным ходом. Наша команда после бурных дебатов решила остановиться на проекте добычи нефти в России.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рассмотрев различные варианты разведанных мировых запасов нефти, мы узнали, что 60 процентов из них приходится на шельфовые участки морей и океанов, расположенных по всему земному шару. Шельф — это мелководный участок моря или океана. Он является продолжением суши, но находится под водой. Практически это суша, разрушенная волнами и ее глубина обычно не более 200 метров. Из источников мы выяснили следующее: «В России добыча нефти на шельфе осуществляется на Дальнем Востоке — это остров Сахалин и Охотское море, в Арктике —

Карское и Баренцево моря, а также в акваториях южных морей — Каспийском, Черном и Азовском. Наиболее крупные запасы нефти принадлежат России, Венесуэле, Канаде, Саудовской Аравии, ОАЭ, Катару, Ирану и Норвегии». Нефть — достаточно ценный ресурс. И ее необходимо добывать, не нанося вреда для природы. Таким образом мы поняли, что наша тема очень актуальна на данный момент.

Проблема. Нефть очень токсичное вещество, которое при попадании в почву или воду приводит к ее загрязнению и гибели живых организмов. Утечка нефти, взрыв или пожар — наиболее опасные аварии, которые могут случиться на нефтяной платформе.

КОНЦЕПЦИЯ

Снижение рисков аварий на нефтедобывающих платформах и загрязнения окружающей среды, связанных с возможными авариями.

ЦЕЛЬ

Создать макет безопасной для окружающей среды нефтяной платформы и разработать методы безопасной добычи нефти в море или океане.

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Выбор системы для анализа.

Рассмотреть условия разведки и добычи нефти на нефтяных платформах в море.

Познакомиться с различными типами буровых установок и с устройством нефтяных платформ для добычи нефти в море.

Обнаружить проблему, связанную с безопасной работой нефтяной платформы.

Найти решение для ее устранения.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

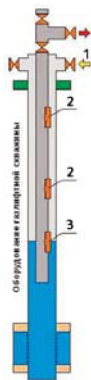
Концепция, связанная с разведкой и добычей нефти на шельфе, появилась не сразу. Мы выяснили, что одним из важнейших аспектов проектирования нефтяных платформ по добыче нефти является их безопасность для окружающей среды. Как сделать платформу безопасной мы не понимали, пока не изучили теоретический материал. В процессе исследования мы постепенно, шаг за шагом постигали азы работы в проекте, учились находить необходимые для исследования материалы, анализировать их и правильно планировать свою работу.

НАШИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мы хотели выяснить все неизвестные для нас моменты, связанные с разведкой и добычей нефти в море. Из теоретического материала, мы узнали и поняли, как производится разведка и добыча. Выяснили, что для подъема нефти из скважины существуют три способа:

1. Фонтанный, когда жидкость и газ поднимаются по стволу скважины из забоя на поверхность только под действием пластовой энергии.

Газлифтная добыча нефти



Основные отличия газлифтной скважины от фонтанной:

- 1 — Закачиваемый газ
- 2 — Пусковой газлифтный клапан
- 3 — Рабочий газлифтный клапан

2. Газлифтный. При этом способе добычи для подъема нефти на поверхность в скважину подают или закачивают с помощью компрессоров сжатый углеводородный газ или воздух.

3. Насосный. Подъем жидкости на поверхность осуществляется с помощью спускаемых в скважину насосов.

Чтобы обеспечить добычу нефти из-под воды на разных глубинах существуют и разные типы буровых установок (см. рис.).

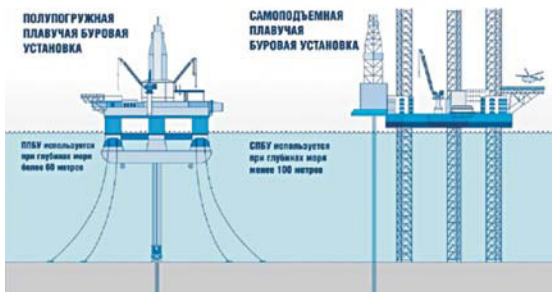
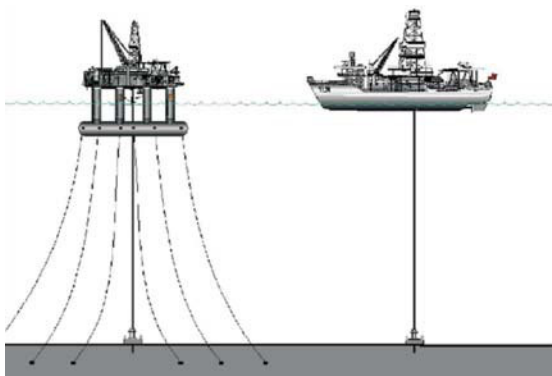
Также мы нашли информацию о том, что существуют основные технологические решения:

- бурение скважин на платформе одним станком;
- одновременное бурение и эксплуатация скважин;
- все добывающие скважины оборудованы высокопроизводительными электрическими центробежными насосами (ЭЦН);
- протяженность горизонтальных участков скважин в продуктивном горизонте — 1500 м.

Оказывается, средняя глубина залегания продуктивного горизонта может быть и 2500 м. Перспективная протяженность скважин — 200 км. Есть скважины разведочные и пробуренные.



Типы буровых установок

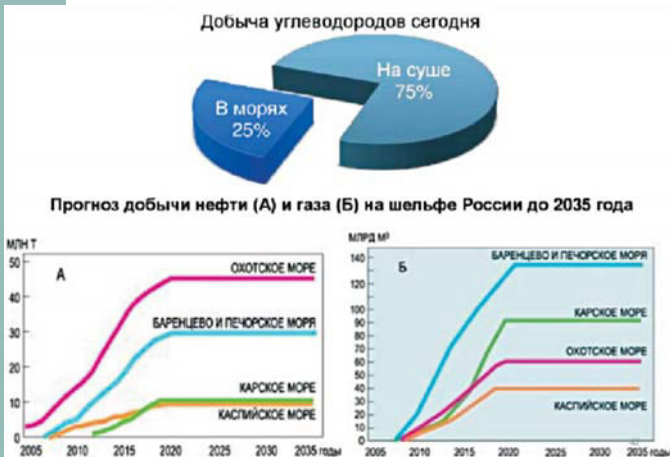


Нефтяные платформы: полупогружная и плавучая

Дополнительно посмотрели прогноз добычи нефти в море в России к 2035 г. и сравнили данные с мировыми.



Добыча нефти со дна российских морей



Данные результаты сравнили с мировой добычей нефти и газа:

ДИАГРАММА 2. Распределение добычи нефти на континентальном шельфе по регионам мира



ДИАГРАММА 3. Распределение добычи газа на континентальном шельфе по регионам мира



Собрав необходимый материал, мы тщательно изучили все буровые установки, выяснили как они работают и сделали следующий **вывод: разные типы установок морского бурения могут обеспечить добычу нефти из-под воды на разных глубинах.** В процессе изучения теоретического материала поняли, что объекты нефтяной промышленности имеют достаточно большие размеры. Мы убедились в том, что нефтяная платформа — это сложный инженерный комплекс, который предназначен для бурения скважин и добычи углеводородного сырья, залегающего под дном моря, океана либо иного водного пространства. У нефтяной платформы есть различные модули. Ее верхняя часть состоит из: кессона, ледовой защиты, промежуточной палубы, вспомогательного модуля, вспомогательного электрического оборудования, верхнего строения, жилого модуля, вертолетной площадки, буровой вышки, факельной башни, устройства отгрузки и отражателя.

Также мы узнали, что конструкция нефтяной платформы должна включать в себя четыре основных компонента: корпус, якорную систему, буровую палубу, буровую вышку. Просматривая видеоролики по данной теме, мы изучили инженерные особенности установки нефтяных платформ в водном пространстве. Их четыре:

1. **На кессоне** — это тяжелая железобетонная конструкция в форме конуса, которая размещается на морском дне.

2. **На сваях** — устанавливаются простые морские буровые платформы, которые имеют свайные основания в виде решетчатой башни из стальных труб, опору которых забивают в толщу дна и бетонируют.

3. **Гибкая башня** — она не имеет жесткой башнеобразной опоры, расширяющейся сверху вниз. Все 12 свай из которых состоит ее основание, параллельны и изготовлены из

Для бурения и добычи нефти на каждой буровой вышке мы использовали различные передачи для вращения бура: зубчатую, червячную, коническую, ременную, коронарную. Нам необходимо было проверить все опытные варианты, созданные нашей командой, чтобы вычислить самый оптимальный, практичный и надежный механизм. Чтобы потом в экспериментальном этапе мы смогли придумать, по возможности, новый инновационный механический блок для бесперебойной работы буровых вышек. Таким образом, мы, незаметно для себя, стали работать в эксперименте.

ВЫВОД

Исследования нам помогли понять, как построить работу в эксперименте. Какие объекты создать, чтобы изучить их конструкцию, механику и принцип действия. Какие опыты и тесты провести, чтобы выйти на новые решения, для создания безопасной нефтяной платформы для добычи нефти в море. Ведь она должна работать в очень сложных погодных условиях.

НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

Основные технические решения.

1. Разработать конструкцию шельфовой нефтяной платформы, безопасной для окружающей среды.
2. Сконструировать технические средства, транспорт для разведки и безопасной добычи нефти и ее транспортировки.
3. Найти технические и технологические решения, направленные на защиту окружающей среды.

Экологические риски.

Утечка нефти, взрыв или пожар – наиболее опасные аварии, которые могут случиться на нефтяной платформе. Поэтому нам необходимо найти решения, которые смогут устранить данную проблему. Каждый из нас предлагал возможные варианты, но в процессе сборки, тестирования и проведения опытов мы понимали, что данные объекты, модули и конструкции не подходят по разным причинам: конструкция слишком большая, механизм не состыковывается с платформой, в конструкторе нет необходимых датчиков и т.д. После долгих исканий мы поняли, что нам не хватает углубленных знаний. Ведь мы ученики 2-го класса, а значит нужно искать другие варианты, более легкие. Наш руководитель

Татьяна Григорьевна предложила пригласить наших родителей, которые так или иначе были связаны с нефтяными промыслами, чтобы провести с нами беседу и разъяснить вопросы, которые возникали во время проведения опытов. Через неделю мы встретились с геологом Анной Игоревной Димовой, которая помогла нам осмыслить, понять и усвоить необходимый материал. Мы получили ответы на все поставленные вопросы, и были готовы к решению проблемы.

Мероприятия по предотвращению утечек нефти.

Для предотвращения аварий, связанных с разливом нефти и в случаях, когда нефтеналивной танкер не может подойти к платформе, мы предлагаем следующее:

1. Использовать трубопровод, выполненный из специального технологического гибкого материала, выдерживающий большие нагрузки.
2. Осуществлять прокладку трубопровода можно в двух вариантах: по морскому дну или на небольшой глубине. Тип прокладки выбирается исходя из климатических особенностей площадок и расстояния между станциями.
3. Сконструировать и использовать на нефтяной платформе специальный аварийный кран, который сможет быстро автоматически перекрыть поток нефти из скважины в случае возникновения нештатной ситуации.
4. Разработать систему пожаротушения, которая будет включать в себя пожарные корабли с насосами и трубопроводом для подачи воды на платформу. Вода будет распыляться на поверхность нефти из специальных устройств, форсунок. Датчики обнаружат наличие нефти в воде.

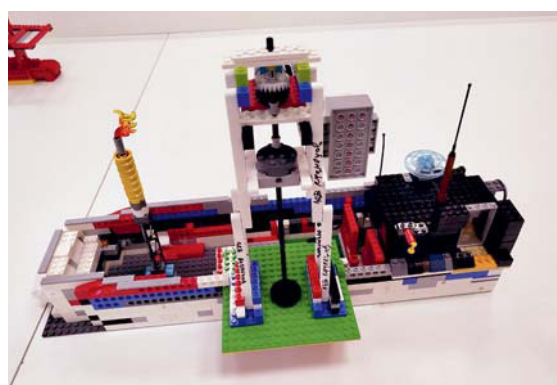
Распределив обязанности, каждый приступил к сборке своего экспериментального объекта. После проведения опытов, мы поняли, что не сможем изменить и усовершенствовать основные способы бурения и факельного сжигания газовой части пластовой продукции. Но в наших силах предложить другие меры быстрой и безопасной перекачки нефти во время аварии на нефтяной платформе. А значит макет нужно дополнить недостающими объектами, которые смогут осуществить нашу идею. Сборка была кропотливая, сложная, но очень интересная. Создавая фрагменты нашего макета, мы советовались друг с другом и, в случае необходимости, приходили на помощь. Каждый механизированный блок многократно

тестировался и дорабатывался. Методом проб и ошибок нам удалось достичь желаемого результата. Первыми законченными моделями были: нефтекчалка и буровые установки. Затем появилась нефтяная платформа, в которую мы постоянно вносили изменения, чтобы получился вариант, который устраивает всех. Виктор и Семен перерабатывали фрагмент судна с геологофизическим модулем для разведки и оценки запасов углеводородов, слежения за изменениями геологической среды в процессе добычи. Лев Кузнецов совершенствовал нефтеналивную танкер для отгрузки и перевозки нефти. Савелий трудился над созданием плавучего бурового судна, Арина, как художник-дизайнер разрабатывала поверхности шельфовых участков. Игорь совершенствовал буровую вышку и техническое оборудование платформы. Лев Фролов в случае аварии на нефтяной платформе, реконструировал первого робота для сбора разлива нефти с помощью выброса сорбента и второго — для разведки аварийной ситуации.

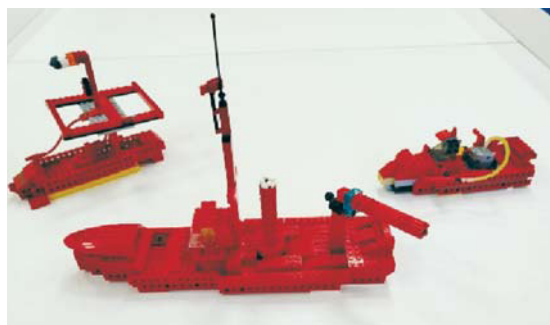
Наконец, мы собрали все части нашего проекта и соединили их вместе. Нашей радости не было предела. Ведь от каждого из нас зависел конечный результат. А он получился отличным!



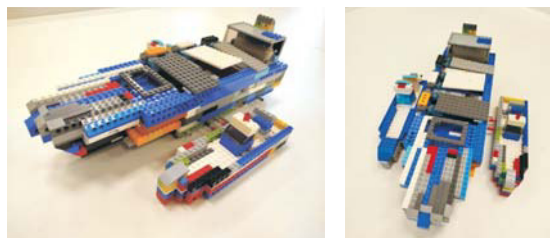
Робот для сброса сорбента на нефтяной разлив (слева — вариант 1, справа — вариант 2)



Погруженная на мелководье баржа



Суда пожарной безопасности



Нефтеналивной танкер для транспортировки нефти и швартовочные катера



Фрагмент судна с геофизическим модулем



Тестирование работы блока машинного отделения и исследовательской лаборатории

ТРАНСЛЯЦИЯ ПРОЕКТА

Перед тем, как представить свою разработку широкой публике, мы подготовили и провели презентацию своего проекта родителям и будущим первоклассникам нашей школы. Провели открытые уроки в своих классах. Мы тщательно готовились к защите, многократно тестируя и проверяя взаимодействие модулей и блоков нашего масштабного макета. Сами разработали раздаточный материал и продумали свое выступление. Каждый из нас очень ответственно относился к своим обязанностям. Ведь мы ученики 2-х классов должны представить свою разработку на выставке исследовательских проектов 4-х классов. В долгожданный день 15 мая 2025 года мы защитили свой проект перед экспертами и посетителями школьной выставки. Презентация прошла с большим успехом. На торжественной церемонии награждения по итогам представления исследовательских проектов в школе и в студии, мы получили ГРАНТ! Наш результат оценили по достоинству, и мы были счастливы!



Презентация проекта будущим школьникам



Презентация проекта третьим классам



Презентация проекта 1-м классам



Фрагмент защиты проекта

ОБЩИЕ ВЫВОодЫ

Работа в эксперименте помогла нам понять, что путь изобретателя сложен и тернист. Нужно очень много знать, чтобы добиться результата, который в корне меняет наше представление об изобретении. Ведь он, может быть как положительным, так и отрицательным. Мы научились работать в проекте и поняли, как необходимо планировать свои действия. Работа в проекте помогла нам выйти на новый уровень знаний и умений. Мы научились согласованно принимать решения и ответственно относиться к порученному делу, доводя его до конечного результата. От работоспособности каждого из нас зависел успех проекта.

РЕФЛЕКСИЯ

Димов Игорь

Тема добычи нефти мне всегда была интересна, потому что мой папа нефтяник, а мама геолог. Они рассказывали мне что такое нефть, как она появилась на нашей планете, почему она так важна для человечества и

насколько бывает опасна, и какой вред может принести всему живому. Я решил поделиться этими знаниями с ребятами из студии Lego-проектирования, в которой мы занимаемся уже второй год, их эта тема тоже очень заинтересовала. Больше всего мне понравилась возможность совместить мое увлечение Lego с изучением нового материала по добыче нефти, да еще и делать это с моими друзьями.

За четыре месяца работы над проектом мы узнали какие бывают способы добычи нефти, где у нас в стране добывают углеводороды на шельфах и какими способами, как устроена шельфовая платформа и какие сооружения нужны для обеспечения ее работы, а еще мы прочитали о катастрофических последствиях разливов нефти. Это подтолкнуло нас к мысли придумать способы, которые могли бы снизить риски таких аварий.

Сначала мы работали небольшой группой из четырех человек, потом к нам присоединились еще трое ребят, у них были свои наработки по схожей тематике. Когда наша команда увеличилась, работать стало интересней и быстрее.

У нас в команде были распределены обязанности: Семен, Лев Фролов и Виктор разрабатывали конструкцию и механизмы геологического модуля, Арина занималась архитектурно-дизайнерским оформлением проекта, Лев Кузнецов собрал нефтеналивной танкер. Но основной частью работы, которой занималась вся команда было создание модели шельфовой платформы и нефтеперекачивающей станции в материковой части, а также разработка и воплощение в Lego способов снижения рисков разливов нефти.

Мы придумали сразу несколько способов, например, в случае невозможности перекачки нефти из платформы на танкер, мы предложили создание системы трубопроводов из наноматериалов. Специальный материал трубопровода сможет воспринимать большие волновые нагрузки, его можно прокладывать на небольшой глубине, что позволит оперативно контролировать возможные утечки, также трубопроводы можно снабдить датчиками целостности материала на всем его протяжении, что также повысит скорость реагирования на аварийную ситуацию. Если же все-таки утечка произошла, то мы предлагаем использовать роботизированные комплексы, способные выбрасывать сорбент на масляное пятно в море, тем самым как бы сковывая его и предупреждая дальнейшее распространение и

миграцию, затем смесь сорбента и нефтепродукта захватывается специальной ловушкой и увозится в пункт утилизации.

У нас в школе проходили открытые уроки и презентации нашего проекта, рассказывать и показывать наши разработки другим ребятам нам очень понравилось.

Попов Савелий

Наш робототехнический проект, связанный с добычей нефти в море: Как это было?

Ого, сказал я, когда мы определили тему проекта — «Предотвращение утечек нефти на нефтяной платформе» — я сначала даже растерялся! Нефть? Это же что-то для взрослых, про машины и бензин... Но потом стало ОЧЕНЬ интересно! Я узнал, что нефть — это как «черное золото» под землей и даже под водой! И самое крутое — что из нее делают пластик, а из пластика — мои любимые детальки Lego! Вот это да! Вместе с друзьями я начал разбираться, как же ее добывают. Оказывается, нужны огромные вышки или целые платформы в море! Я смотрел картинки — платформы просто гигантские! Потом нефть перекачивают по трубам в цистерны или в специальные корабли-танкеры. На различных предприятиях из нее делают много полезных вещей. Это как большое путешествие нефти!

Наконец, началось самое классное мы начали строить нефтяную платформу! Для морской платформы взял большую синюю пластину — это море, на ней мы построили базу. Лев Кузнецов и Игорь собрали нижнюю часть платформы. Я с Ариной конструировал жилой модуль и затем подготовили верхнюю площадку для установки вышки. Я перерыл все свои коробки. Для вышки искал самые длинные балки и детали, похожие на краны. Вместе с Игорем мы разработали буровую установку. Когда платформа была готова, я переключился на трубопровод. Из Lego-трубочек прокладывал по морскому дну трубопровод и фиксировал его к с помощью кирпичиков.

Макет получился самым сложным и интересным. На платформе высилась буровая установка и другое оборудование для успешной и безопасной добычи нефти. Недалеко от вышки я поставил факел для сжигания попутного газа. Было немного трудно: то деталей, подходящих не хватало, то конструкция была не совсем прочная. Приходилось переделывать, но я не сдавался! Каждый раз, когда что-то получалось — например, вышка стояла крепко, или трубы красиво соединялись — я прыгал от ра-

дости! Чувствовал себя настоящим инженером и исследователем! А когда все было готово, я очень гордился нашим проектом! Вместе с ребятами продумали, как будем рассказывать о своих разработках классу: этот фрагмент создан для разведки нефти в море, здесь нефтекачка добывает нефть, на нефтяной платформе полным ходом идет добыча нефти... Мне кажется, что у нас получилось очень здорово, хоть было не очень просто. Это был самый интересный проект, который я когда-либо выполнял. Я узнал много нового и вместе с ребятами построил целую нефтяную историю из любимого конструктора! Это было КЛАССНО!

Трунов Семен

У нас изначально была команда из четырех человек: Саша, Витя, Вова и я. Мы начали с того, что создавали проект платформы по сборке мусора из моря и океана.

После нескольких занятий наша группа распалась: ушли Вова и Саша. Мы с Витей решили перейти в команду Игоря, так как нас очень заинтересовала их разработка. Это, как раз, был проект, посвященный добыче нефти в море. В нем участвовали: Игорь Димов, Лев Кузнецов, Савелий Попов, Арина Скуратова, позже присоединился Лев Фролов.

У ребят было много опытных и экспериментальных образцов и объектов, например, нефтесобирающая качалка, часть материка с большими баками для хранения нефти, танкер для ее перевозки, робот для устранения разлива нефти и т.д. Когда мы к ним присоединились, то решили отказаться от нашей предыдущей концепции, сбора мусора в океане, и полностью погрузиться в разработку проекта наших друзей.

Нам пришлось немного видоизменить наше судно, поскольку оно было с выдвигающейся сетью, которая должна была ловить мусор. Мы ее разобрали и на ее место поставили борт. Затем подкорректировали место, на котором крепился механизм с сетью до геолого-геофизического модуля. На палубе собрали специальную крутящуюся вышку, необходимую для крепления батискафа, и еще установили несколько приспособлений связи (антенны и маленькие маяки для отправки и получения световых сообщений с помощью азбуки Морзе).

Через две недели фрагмент судна с геофизическим модулем для разведки и оценки запасов углеводородов, слежения за изменени-

ями геологической среды в процессе добычи нефти был готов. Мы показали наш результат команде, и все остались довольны. В этот момент ребята разрабатывали мероприятия по предотвращению утечек нефти на нефтяной платформе.

Предлагались разные варианты, но мы остановились на идее Игоря, так как она была наиболее интересная. Это — перекачка запасов нефти с платформы на материковые хранилища с помощью трубопровода, который будет проложен по дну или на небольшой глубине.

Мы придумали делать гибкие, прочные, выдерживающие большое давление трубопроводы, с помощью которых можно было бы быстро откачать нефть в случае аварии на нефтяной платформе в хранилище, которое находится недалеко от шельфа на материковой части суши. В итоге у нас получился очень большой и объемный проект.

Помимо самого проекта, ребята из нашей группы разработали презентацию и распределили между собой информацию со слайдов, чтобы тщательно подготовиться к защите.

Состоялась защита 15 мая в нашем классе по Lego-проектированию. На нее пришло много ребят из других классов нашей школы, родители, учителя и руководство школы, которые высоко оценили наш труд и сказали, что эта работа достойна выступления на большом конкурсе.

Наш проект получил Грант!

Благодаря участию в этой исследовательской работе я узнал много нового про нефть и нефтесобирающие платформы, и даже про некоторые происшествия на них. Работать в одном коллективе с ребятами было очень интересно, и я бы хотел в будущих проектах, чтобы мы работали в этой же команде.

С темой нефти и нефтесобирающей меня связывает многое: моя бабушка и два ее сына (мой дядя и мой папа) учились в РГУ Нефти и газа им. Губкина. Бабушка закончила геологический факультет и защитила кандидатскую диссертацию по теме «Нефтегазоносность Прикаспийской впадины», а дядя — факультет полевой геофизики и много лет трудился морским геосейсмиком в компании «Шлюмбергер». Как раз на судах с такими модулями мой дядя и работал. А папа получил образование отраслевого нефтяного юриста и возглавлял компанию, поставляющую системы обнаружения утечек для трубопроводов. Может быть и я в будущем тоже стану нефтяником.

Кузнецов Лев

Я занимаюсь в студии «Lego-проектирование» второй год, и это мой любимый кружок в школе. Я готов проводить там все свое время после уроков.

Тему добычи нефти мы начали изучать с февраля этого года и решили посвятить ее итоговой работе. В нашей команде было 4 человека: Арина, Игорь, Савелий и я — мы все из одного 2 «Д» класса и отлично сработались вместе. Спустя 2 месяца, когда мы уже думали, что проект готов, к нам решили присоединиться ребята из другой команды: Семен, Витя и Лев Фролов.

Мы посмотрели их разработку и поняли, что, действительно, можно объединить наши макеты в один большой взрослый проект, посвященный экологическим проблемам. Теперь, когда в нашей команде было 7 человек, работать стало сложнее, но интересней. В это время, я разрабатывал танкер для перевозки нефти. Когда я его построил, понял, что получилась статичная модель. Татьяна Григорьевна спросила, а как ваш нефтеналивной пришвартуется к платформе? Я задумался над данным вопросом. Ведь мой танкер должен подплывать к ней и останавливаться на безопасном расстоянии от места перекачки. Значит, я должен имитировать это движение. Но как? Я стал перебирать все возможные варианты, советовался с друзьями, с наставниками Татьяной Григорьевной и Павлом Сергеевичем. Они мне предложили собрать опытные образцы и протестировать их, чтобы выбрать необходимый. Мне хотелось сделать так, чтобы механизм движения был спрятан внутри корабля. Тогда будет создаваться впечатление, что корабль плывет по морю. Я решил обсудить эту проблему с ребятами. И они нашли решение, механизм можно спрятать под палубой корабля. Ура!

Собрав несколько зубчатых передач: коническую, цилиндрическую, червячную, я стал прикреплять их к нижней части корабля и тестировать. Мне необходимо было добиться плавного хода танкера, чтобы корабль не двигался рывками, а плыл по воде. И, о чудо, я нашел решение! Мой танкер плывет.

Теперь нужно сделать так, чтобы он останавливался в нужной безопасной точке вблизи платформы. Можно было поставить датчик расстояния из WeDo 2.0, но у меня был использован мотор и батарейный блок из другого конструктора. Поэтому я решил соединить мотор и блок с ресивером. Таким образом, задача была решена.

Я полагал, что танкер готов, но оказалось, что это не так. Когда к нам пришла Анна Игоревна, которая посмотрела наш проект и заметила, что большой танкер для перевозки нефти не может сам пришвартоваться к платформе. Для этого необходимо собрать два швартовочных корабля. Так как оставалось мало времени до открытого урока и презентации, мне на помощь пришли Семен и Витя. Они помогли собрать их и прикрепить к нефтяному танкеру.

Я выполнил задачу, которая была поставлена передо мной. Когда мы объединили все наши блоки и модули то, из разных сооружений получился один проект, который занимал огромную площадь, больше чем стол для настольного тенниса!

Таким образом команда создала серьезный комплекс по безопасной добыче нефти и ее транспортировке. Это было потрясающе! Все работало, двигалось, жужжало и трещало. Было сложно! Но, мы справились!

Я рад, что стал частью такой большой, дружной, веселой и профессиональной команды! Мы все были очень горды собой, когда нам вручали большие, настоящие кубки «Гран-при»!



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пьол Д. Нефть. М.: РОСМЭН, 2016. Сер. Детская энциклопедия.
2. Должанская Т.Ю. Минералы. М.: РОСМЭН, 2014. Сер. Детская энциклопедия.
3. Интернет-источники.