



October 12-13  
Moscow

Software Engineering Conference Russia 2018

Введение в кооперативное  
программирование: персональная  
ответственность - коллективный результат.

Бесшапошников Никита Олегович  
Кушниренко Анатолий Георгиевич  
Леонов Александр Георгиевич

Отдел учебной информатики ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

# Коллективное программирование – необходимая компонента учебного процесса (I)

- Современное программирование немыслимо без коллективной работы.
- Сложившиеся методики обучения программированию ориентированы на индивидуальную, а не коллективную работу.
- Известно, как учить студентов программировать типовые задачи в одиночку. Но в практике обучения программированию отсутствуют методики, позволяющие организовать кооперативную работу при выполнении большого числа рутинных упражнений.

# Коллективное программирование – необходимая компонента учебного процесса (II)

- Нужна методика, которая будет одновременно учить и изобретению алгоритма и разделению его на компоненты, допускающая кооперативную разработку командой
- Развивать тренингами подобные навыки кооперативной работы можно у обучаемых разного возраста: дошкольников и школьников.



# Кооперативно-параллельное задание

Выдается команде из двух учеников, каждый со своим компьютером



# Кооперативно-параллельное задание

Члены команды сидят рядом и обмениваются информацией без помощи компьютеров



# Кооперативно-параллельное задание

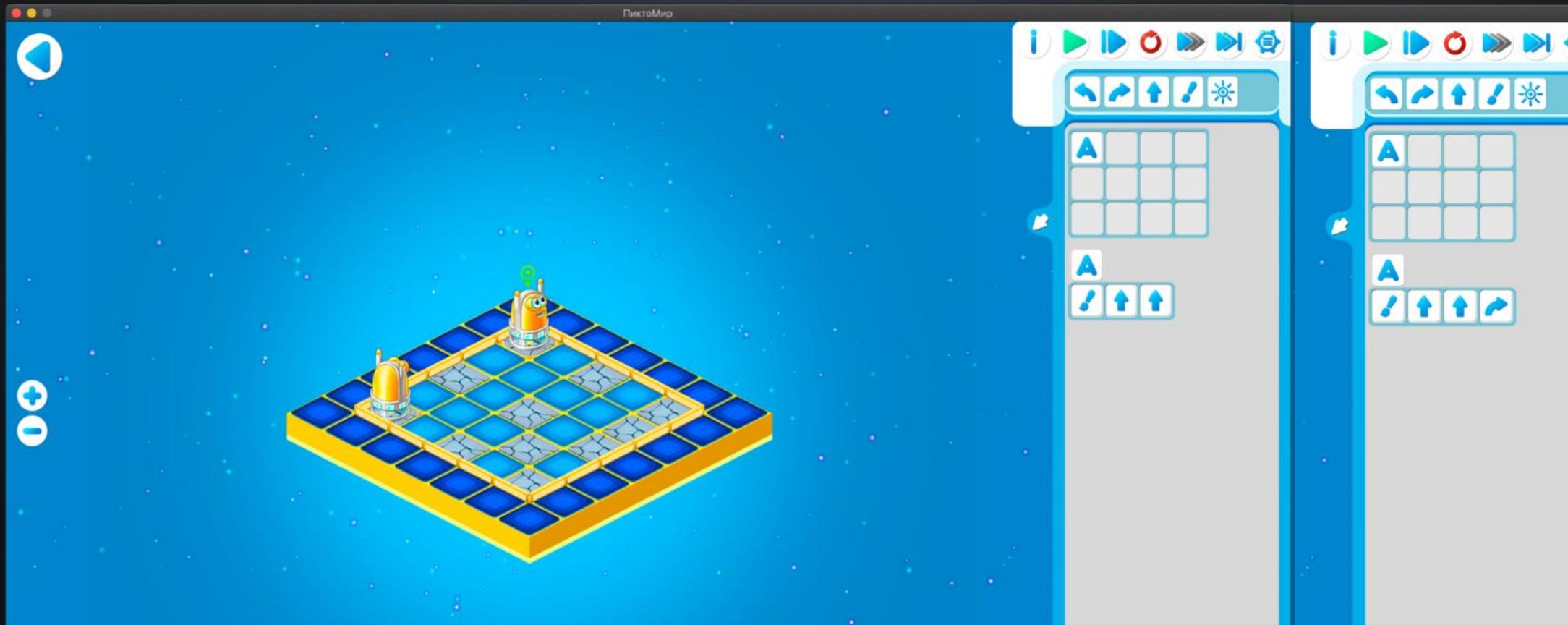
Члены команды должны придумать, как согласовать действия своих роботов



# ПиктоМир - свободно распространяемая бестекстовая учебная система программирования

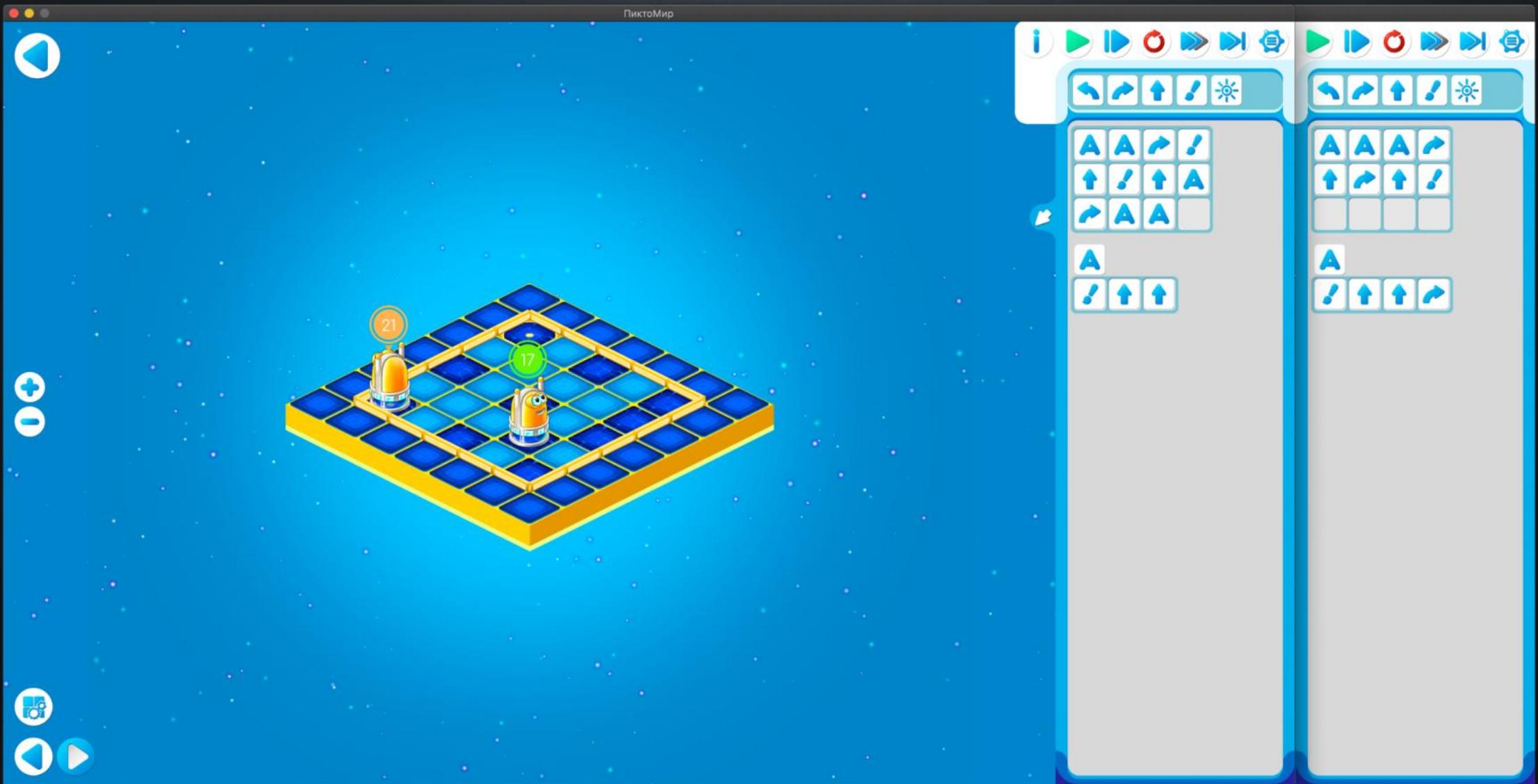
- Содержит модули для проведения и организации индивидуальных, и кооперативных занятий или олимпиад
- Доступ через web-интерфейс: <https://piktomir.ru/online>
- Загрузка для выполнения под iOS, Android, macOS, Windows 7, 8, 10
- Методическое обеспечение годового курса «Алгоритмика для дошкольников» и для занятий в кругу семьи распространяется свободно: <https://piktomir.ru/method>

Задание определяет общую обстановку, в которой действуют два робота.



Простейшее задание – два робота должны закрасить огнеупорной мастикой потрескавшиеся плиты космодрома.

Справа шаблоны программ первого и второго роботов



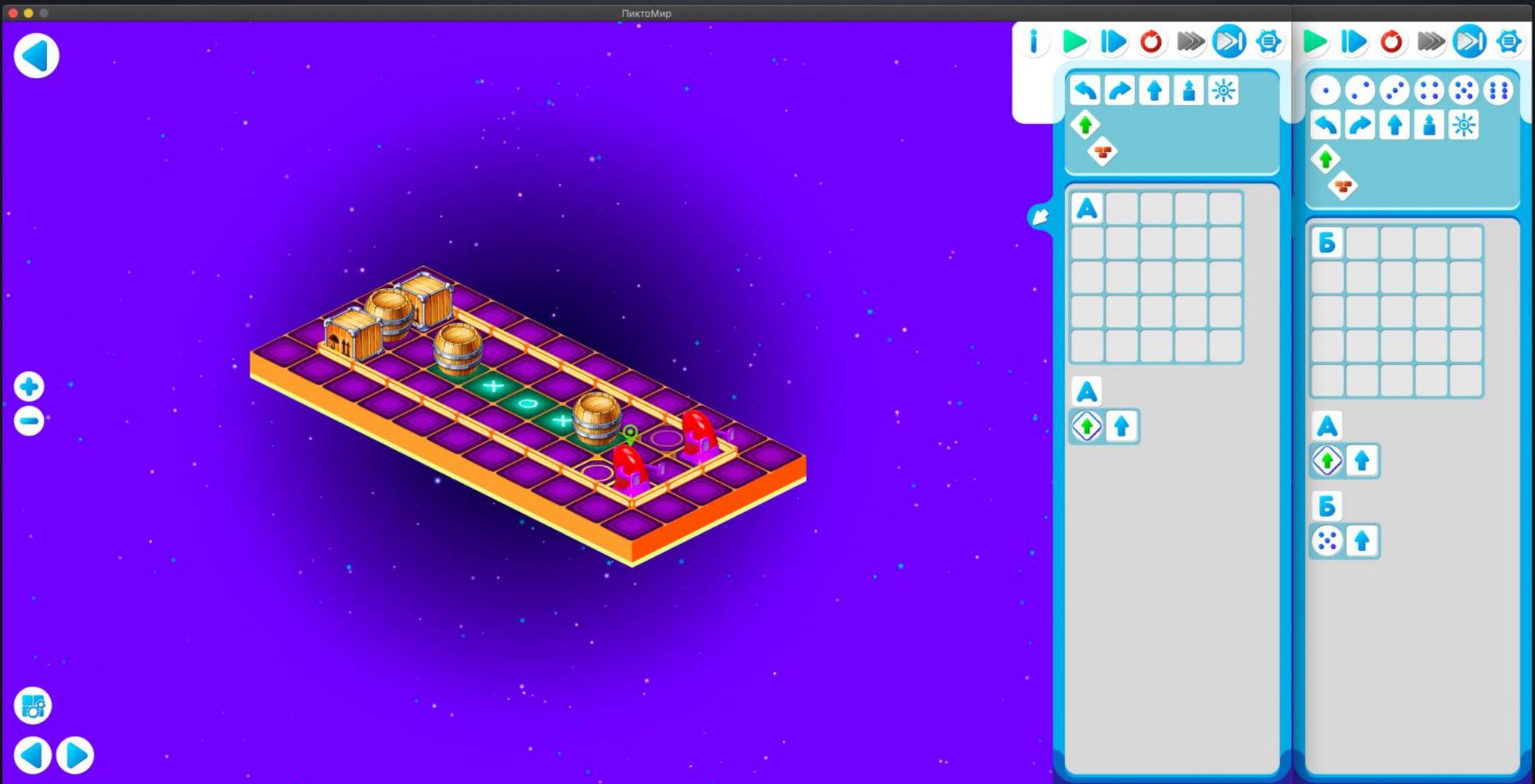
Простейшее коллективное задание (решение)



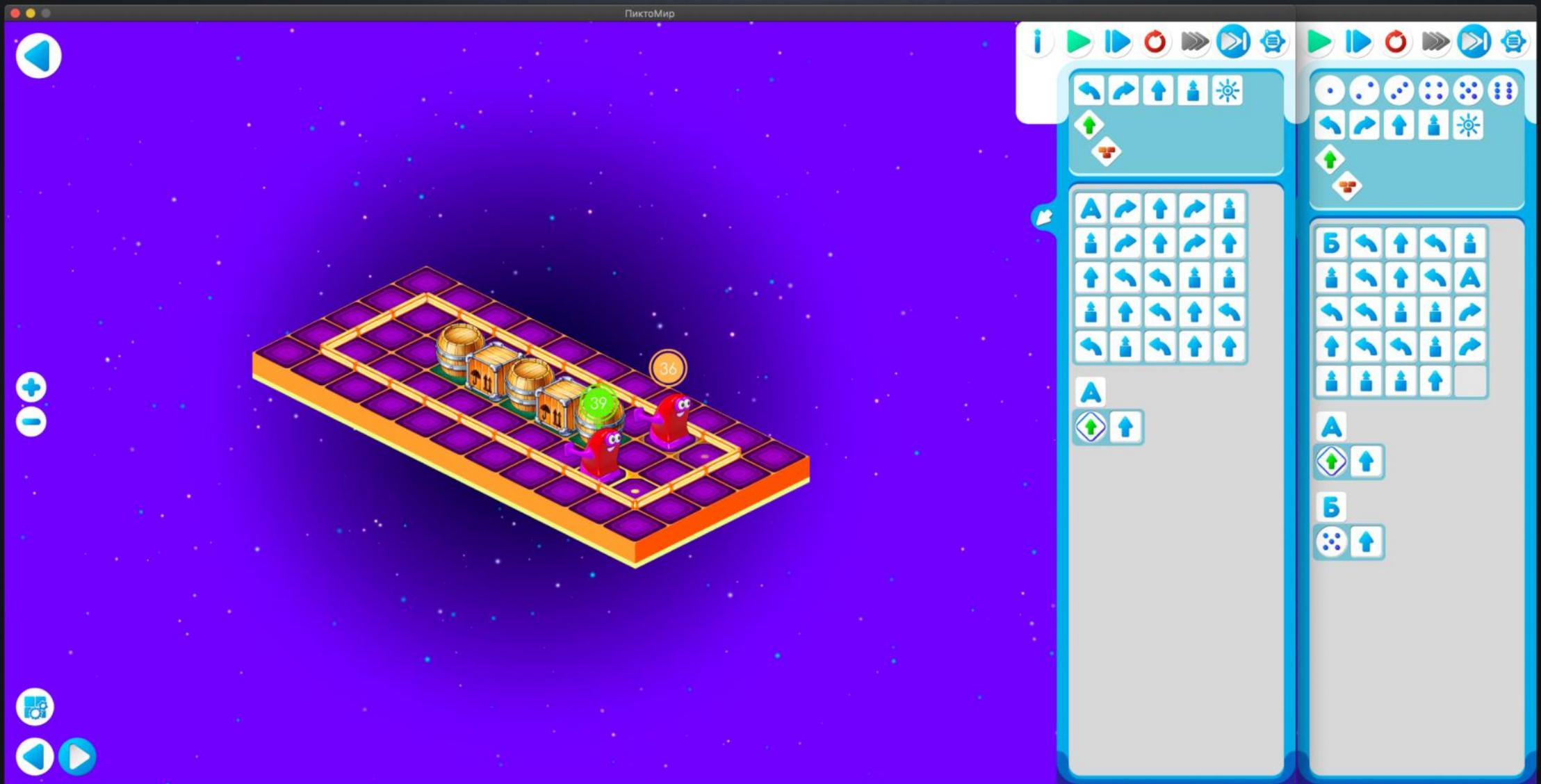
Задание посложнее – красный робот должен подождать (алгоритм В), пока синий не сделает часть работы



Задание посложнее (решение и результат запуска программы)



Сложное задание – требуется синхронизировать действия роботов



Сложное задание (решение)



Хоровод роботов. Показана программа управления клоном синих роботов.



И даже три робота!

# Первая олимпиада по кооперативному программированию

- В 2018 года в городе Сургут была проведена первая (в мире 😊) олимпиада для школьников (7-9 класс) по кооперативному программированию
- Примеры задач были показаны выше
- Эксперимент показал, что такой формат привлекателен и для новичков и для продвинутых участников.

# Под капотом

- Основной язык программирования: JavaScript, около 20 тыс. строк кода
- Базовые возможности для реализации сетевого взаимодействия реализованы на C++ с помощью библиотеки eNet
- Организационно, выполнение коллективных заданий проводится под контролем и наблюдением учителя
- Технологически, коллективная работа проводится в автономной локальной сети по принципу «клиент-сервер»
- Предприняты специальные меры для обеспечения сохранности созданных учениками программ при сбоях локальной сети.

# Сетевое взаимодействие (Учитель)

Обнаружение и отображение устройств с ПО «ПиктоМир» с помощью broadcast



Разделение на команды (пары, тройки,..) и выбор задания каждой команде



Создание сервера для управления устройствами: передача заданий по сети, старт заданий, восстановления состояний

# Сетевое взаимодействие (Ученик)

Передача  
состояния на  
момент  
обнаружения  
ученического  
устройства с  
помощью broadcast



Создание  
экземпляра  
клиента и  
подключение к  
серверу учителя  
(по команде,  
получаемой по  
broadcast от  
учителя)



Получение задания  
по сети, старт  
задания,  
восстановления  
состояний  
(переподключение,  
получение  
прогресса  
выполнения)

# Плюсы кооперативного программирования

- Поощряется интеллектуальная взаимопомощь внутри команды
- Резко уменьшается вероятность тупика в процессе решения задачи: «ум хорошо, а два лучше»
- Члены команды в процессе совместной работы учатся оказывать и принимать помощь, выдвигать собственные идеи, обсуждать, отклонять и принимать чужие

# Краткие Выводы

- Включение в практикум по программированию кооперативных заданий, повышает графическую привлекательность заданий, повышает мотивацию учеников, дает ученикам навыки коллективной работы.
- Выделение каждому члену команды некоторого ресурса в монопольное пользование гарантирует активное участие каждого члена команды в совместной работе.
- Кооперативные задания могут быть разработаны для широкого круга тем

# Это больше чем программирование

- Тренинги на кооперативное программирование направлены не только на кооперативные игры и глубинное обучение.
- Существуют тренинги, которые или учат программировать, или служат способом подбора и формирования команды.
- Если хотите научить детей или взрослых программировать, одновременно развивая навыки межличностного общения - наши тренинги для вас.

# Спасибо за внимание

Никита Бесшапошников, Анатолий Кушниренко, Александр Леонов

Email: [infomir@infomir.ru](mailto:infomir@infomir.ru)

Телефон: +7 499 391-4434

<https://piktomir.ru>

<https://infomir.ru>

<https://www.niisi.ru>

