

**Семейство отечественных свободно распространяемых  
цифровых образовательных сред  
ПиктоМир — ПиктоМир-К — КуМир  
и опыт его использования**

*или*

**о преподавании начал программирования  
в системе образования РФ**

Зайдельман Я.Н.<sup>1</sup>, Кушниренко А.Г.<sup>1</sup>, Леонов А.Г.<sup>1 2</sup>, Райко М.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

<sup>2</sup> Московский педагогический государственный университет.

Работа выполняется по теме 0580-2021-0010 госзадания 2021 года в  
отделе учебной информатики ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

**Контакты:** Кушниренко Анатолий Георгиевич [agk\\_@mail.ru](mailto:agk_@mail.ru)

**Конференция «СПО от обучения до разработки»)**

**15 июня 2021, Переславль-Залесский**

## Наши доклады про СПО и методики на данной конференции

**2008** Система программирования **КУМИР**: интегрированная поддержка начальных курсов информатики и программирования

2009 КуМир вернулся: обучение основам программирования с помощью системы КуМир

2010 Система КуМир—новые возможности

2010 Новые Миры в системе КуМир

**2010 ПиктоМир** — программирование для дошкольников

2011 Новые возможности системы КуМир

2011 ПиктоМир: опыт использования и новые платформы

2011 Поддержка курсов в системе КуМир

2011 Структура программного обеспечения для проведения ЕГЭ по информатике и ИКТ в компьютеризированной форме

**2012 Практикумы и исполнители.** Средства интенсификации обучения

**2012 Кумир 2.0:** новые цели — новые решения

2012 Новые тенденции преподавания информатики в школе

2013 Кумир 2.0: компилятор и среда выполнения

2016 Поколение “Reset” – “новые дети” на мехмате МГУ

**2016 ПиктоМир – 2016**

2016 Выравнивающий курс “Азы программирования” для первокурсников научно-технических и педагогических специальностей

2016 Алгоритмика для дошкольников и младших школьников

2017 Информатика 7-9

**2017 Мирера** – система поддержки непрерывного образования

**2018 Новые возможности «Пиктомира»** — параллельно-кооперативное программирование и командные соревнования

2018 Основные понятия программирования для дошкольников и младшекласников

**2019** Проект двуязыковой пиктограммно-текстовой учебной среды программирования **ПиктоМир-К**

**2019** Применение методов распознавания в практикумах по программированию

2019 Основные понятия программирования в полугодовом курсе для дошкольников и первокласников

**Сегодняшний доклад - двадцать пятый**

# Третью наших докладов была посвящена рассказу о СУЩЕСТВЕННО НОВЫХ КОДАХ СПО И МЕТОДИКАХ

**2008** Система программирования **КУМИР** (над QT)

**2010 ПиктоМир** — программирование для дошкольников (над QT)

2012 Кумир 2.0. Практикумы

2016 ПиктоМир – 2016 (над JS)

===== начало госфинансирования образовательной темы =====

**2017 Мирера** – цифровая платформа для интеграции курсов

2018 Новые возможности ПиктоМира — параллельно-кооперативное программирование и командные соревнования (сетевая версия)

**2019** Проект двуязыковой пиктограммно-текстовой учебной среды программирования **ПиктоМир-К** (технологически - развитие ПиктоМира)

2019 Применение методов распознавания и дополненной реальности в практикумах по программированию

Факты, показывающие место обсуждаемых ЦОС в мире реально используемого свободно распространяемого и коммерческого ПО:

- **Число загрузок системы КуМир за май 2021 более 15 тысяч**
- **поиск в Яндекс сайтов со следами официального использования**
  - 1 тыс.** по запросу «+утверждаю +КуМир +программа»
  - 3 тыс.** по запросу «+утверждаю +ПиктоМир +программа»
  - 6 тыс.** по запросу «+утверждаю +ПервоЛого +программа»
- **Поиск видеоматериалов в Google**
  - 1500** по запросу «КуМир алгоритм исполнитель Чертежник»
  - 700** по запросу «ПиктоМир»
  - 3700** по запросу «ПервоЛого»

# Текущие и прогнозируемые ниши обсуждаемых ЦОС

ПИКТОМИР	ПИКТОМИР_К	КУМИР
<ul style="list-style-type: none"><li>- дошкольное образование в ДОУ</li><li>- внеурочная деятельность в начальной школе</li><li>- коммерческое дообразование для дошкольников или младшекласников</li></ul>	<p>Сегодня используется только разработчиками или в контакте с разработчиками:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- вводный курс программирования в «Институте Детства» МПГУ.</li><li>- курс программирования в системе дообразования (10-13 лет)</li><li>- короткие каникулярные кружки программирования (9-14 лет)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- подготовка к ОГЭ 9 класс,</li><li>- школьный курс информатики 7-9,</li><li>- внеурочная деятельность 5-7</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>начальный этап любого вводного курса программирования, в том числе и обязательного курса алгоритмики в начальной школе</b></li><li>- <b>любой курс алгоритмики в детском саду</b></li><li>- любой коммерческий курс программирования для дошкольников и первокласников</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>второй этап любого вводного курса программирования, в том числе и обязательного курса алгоритмики в начальной школе</b></li><li>- внеурочная деятельность и дополнительное образование по программированию для учащихся начальной школы и 5-6 классов основной школы</li></ul>	<p><b>полнотекстовая среда программирования для организации практикумов по массивам и строкам на завершающем этапе изучения программирования в базовом школьном курсе информатики</b></p> <p><i>Время разбрасывать камни: с графическими учебными Мирами удобнее работать в ПиктоМире-К, а не в КуМире</i></p>

# Проблемы разработки и сопровождения свободно распространяемого образовательного ПО в РАН

- - - - - Бюрократические проблемы - - - - -

1. Устав РАН и практика Минобрнауки позволяют в рамках госзадания вести фундаментальные научные исследования и на их основе разрабатывать ПО
2. Формально придание этому ПО статуса свободно распространяемого - серая зона
3. Сопровождение ранее разработанного ПО легко осуществимо, если это ПО модернизируется в рамках госзадания. Если же разработка формально завершена, то поручать сотрудникам сопровождение или официально декларировать продолжение поддержки СПО от имени организации достаточно трудно и опасно. Приходится придумывать неуклюжие способы хоть как-то обезопасить организацию от обвинений в нецелевом расходовании средств госзадания при проверках.

- - - - - Технолого-социальные проблемы - - - - -

4. До настоящего момента (лето 2021) мы разрабатывали ЦОС, которые могут быть загружены и использованы на занятии даже когда доступ в интернет отсутствует.
5. С осени 2021 мы планируем позволить себе разрабатывать ЦОС, которые работают через веб-интерфейс, и сценарии использования которых требуют, по меньшей мере в начале и конце занятия, обменов с обучающей платформой на удаленном сервере.

**В наши дни все ветви власти России призывают к понижению возраста знакомства детей с информатикой и совершенствованию преподавания информатики и математики**

Глава комитета Государственной Думы по образованию и науке Вячеслав Никонов призывает ввести информатику в федеральный государственный стандарт дошкольного образования (08.12.2018)

Президент России Владимир Путин призывает к совершенствованию преподавания математики и информатики (04.12.2020 )



# Измеримые и трудно измеримые результаты совершенствования преподавания математики и информатики

- Достижение возможно более высоких измеримых **предметных** результатов по математике и информатике не может быть единственной целью совершенствования. Это противоречит и ФГОС и педагогической интуиции и практике. Например, по нашему опыту, раннее изучение программирования в деятельностно-игровой форме оказывается прекрасным инструментом для выработки таких трудно измеримых **метапредметных навыков**, как **системное мышление, способность к выстраиванию длинных цепочек умозаключений, готовность к продолжительной концентрации усилий в одном направлении, умение работать в команде.**
- Тем не менее, достижение измеримых предметных навыков является **НЕОБХОДИМЫМ** результатом освоения любого предмета. Важный измеримый навык в информатике - **умение программировать.**



Важная цель совершенствования системы преподавания математики и информатики в РФ -

**ОБЕСПЕЧИТЬ ОСВОЕНИЯ АЗОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
ВСЕМИ ШКОЛЬНИКАМИ**

---

На программирование обязательная программа сегодня отводит около 20 часов.

Содержание определяют два федеральных документа:

- ФГОС основного общего образования (ФГОС ООО, 2012)
- Примерная основная образовательная программа по информатике (ПООП, 2015)

В части программирования эти документы предусматривают весьма разумное минимальное ядро: *«развитие умений*

*а) составления, записи и запуска НА КОМПЬЮТЕРЕ*

*б) алгоритма ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ИСПОЛНИТЕЛЯ с использованием базовых программных структур:*

*в) ЛИНЕЙНАЯ ПРОГРАММА, ВЕТВЛЕНИЕ, ПОВТОРЕНИЕ, ПОДПРОГРАММА»*

**ОСВОЕНИЕ ЭТОГО МИНИМАЛЬНОГО ЯДРА ШКОЛАМИ РФ СЕГОДНЯ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**

# **ПОЧЕМУ ОСВОЕНИЕ ВСЕМИ УЧЕНИКАМИ МИНИМАЛЬНОГО ЯДРА УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ СЕГОДНЯ УЧИТЕЛЯМИ ИНФОРМАТИКИ РФ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**

Причина 1. НИКОГДА ЖЕСТКО НЕ ТРЕБОВАЛИ (а теперь пора требовать)

Причина 2. НИКОГДА НЕ УЧИЛИ, КАК ЭТОГО ДОБИТЬСЯ (а теперь пора учить)

Причина 3. НЕ СНАБДИЛИ МЕТОДИКОЙ И ПО (а теперь это в наличии)

**Освоение ядра невозможно без решения обучаемым двух-трех сотен задач и упражнений.** Значит,

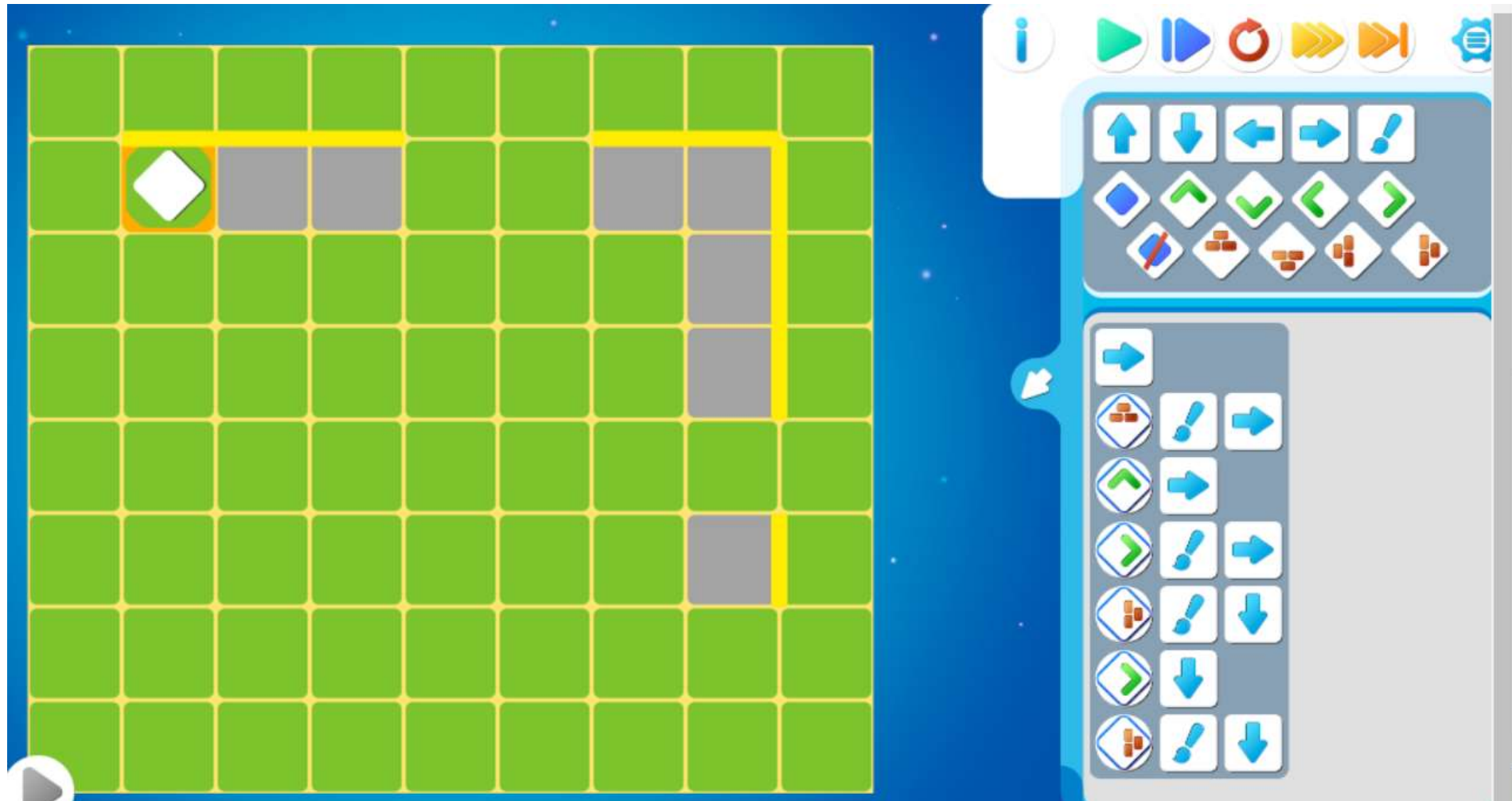
**нужны методика и инструменты, которые позволят Учителю уложить в 30 уроков практикум по составлению новичками 200-300 простейших программ.**

Полнотекстовые среды программирования, включая КуМир, оптимизированы на решение достаточно сложных задач. Сколько не снабжай PascalABC, Python или КуМир наглядными Черепашками и Роботами - они не обеспечат возможности новичку семикласснику решить 250 задач за 30 уроков. Обеспечить решение последних 50 задач за 10 уроков - быть может и смогут, но обеспечить решение первых 200 задач за 20 уроков не смогут категорически. Нужен другой подход, другой возраст и другие ЦОС.

Чтобы эффективно научить всех школьников программированию, нужно использовать **в начальной школе** современные методики и технические средства, взятые из практики **дошкольного** образования

- Для освоения минимума программирования **всеми школьниками** избыточны используемые сегодня производственные языки программирования типа Си++, Джава, Питон, Паскаль. Избыточны и хорошие учебные среды программирования типа PascalABC, КуМир или Scratch. Все перечисленное нужно только для более сложных задач, которые могут даже и не появиться во вводном курсе.
- Азы программирования нужно на первом этапе осваивать в комфортной, пиктограммной дошкольной ЦОС типа ПиктоМир, а на втором этапе использовать блочно-текстовую (безошибочную) среду программирования типа Scratch или ПиктоМир-К. И нет причин откладывать освоение азов программирования до 7 или 8 класса. Эффективнее начинать в возрасте 6-7 лет.

## Решение в системе ПиктоМир самой трудной задачи по программированию в Демоверсии ОГЭ по информатике 2021 года



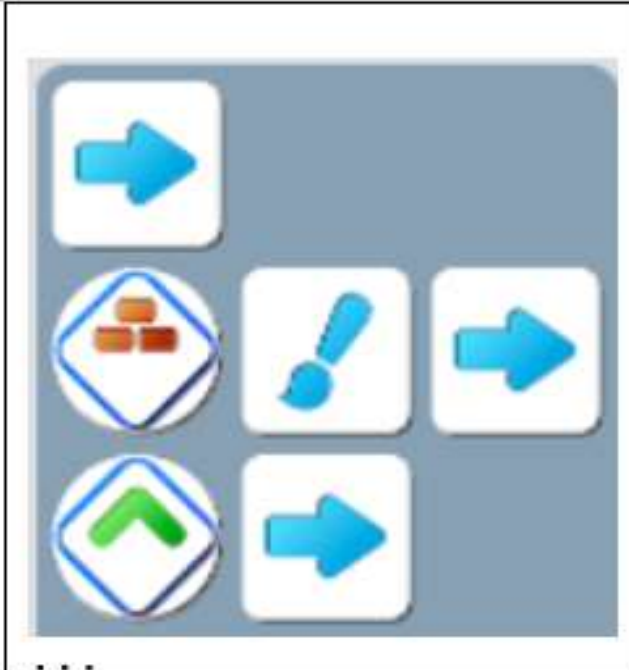
Почему основная школа РФ сегодня не может толком научить программированию?

Потому что для решения простых задач используются технические средства,  
оптимизированные для решения задач более сложных

---

Приведенное выше решение самой трудной задачи по программированию в ОГЭ  
в системе ПиктоМир

занимает в ПиктоМире 7 строк и 20 символов. В системе КуМир решение занимает  
втрое больше строк, в 100500 раз больше «букав», а ввод и отладка **отнимают у  
новичка в 4-5 раз больше времени, чем в ПиктоМире**



использовать Робот  
алг Главный  
нач  
▪  
▪ вправо  
▪  
▪ нц пока сверху стена  
▪ . закрасить; вправо  
▪ кц  
▪  
▪ нц пока сверху свободно  
▪ . вправо  
▪ кц  
▪ ...

# УСПЕШНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ТРЕХ ЦОС на ПЛАТФОРМЕ МИРЕРА

## в годовом вводном курсе программирования в «Институте детства» МПГУ

Начиная 5 лет назад годовой вводный курс программирования в «Институте детства МПГУ», мы мечтали, чтобы каждый студент составил и отладил в КуМире сотню программ.

**Цель курса 2016-2017 уч. года - «все студенты решили 80% из предложенных**

- **- 100 заданий в системе КуМир»**

Цель достигалась с трудом.

Оказалось, что облегчить освоение материала помогает разгон на начальном этапе: решаем три сотни легких задач в дошкольной и младшеклассной среде, после чего сотня задач в полнотекстовом Кумире решается почти без труда.

**Цель курса 2020-2021 уч. года - «все студенты решили 80% из предложенных**

- **- 130 заданий в системе ПиктоМир,**
- **- 170 заданий в системе ПиктоМир-К,**
- **- 105 заданий в системе КуМир»**

Решить за учебный год 320 задач оказалось легче, чем решить 80 задач. Большинство студентов успевали выполнять обязательный минимум в ходе очередного занятия.

**ЦОС курса интегрировались на платформе Мирера разработки НИИСИ РАН.**

# УЧИМ В ЦОС ПИКТОМИРЕ-К ПЕРВОКЛАССНИКОВ (кликните, чтобы посмотреть видео 5 минут)

The screenshot displays the PiktoMir-K online programming environment. The browser address bar shows the URL <https://online.piktomir.ru/k/index.html>. The main workspace features a 3D isometric view of a maze on a purple grid. A blue robot character is positioned at the start of the maze, and several wooden barrels are scattered within. The maze contains green circular icons with a plus sign. On the left side, there is a vertical toolbar with icons for navigation and editing. On the right side, a code editor is open, showing a sequence of blocks for programming logic. The code editor includes a loop block labeled "Использовать Двигун" (Use the engine) with a count of 4 and a "вперед" (forward) block. The code structure is as follows:

```
Использовать Двигун
  АЛГ
  НАЧ
  [ ]
  КОН
  АЛГ А
  НАЧ
  [ ]
  КОН
  АЛГ Б
  НАЧ
  ИЦ 4 раз
  вперед
  КЦ
  КОН
```

# Спасибо за внимание!

Контакты:

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Отдел учебной информатики

Анатолий Георгиевич Кушниренко

[agk\\_@mail.ru](mailto:agk_@mail.ru)

+79015460957 9:00 – 23:59 МСК

Яков Наумович Зайдельман

[yz@pereslavl.ru](mailto:yz@pereslavl.ru)

Александр Георгиевич Леонов

[dr.l@vip.niisi.ru](mailto:dr.l@vip.niisi.ru)

Миля Вячеславовна Райко

[mila.rayko@gmail.com](mailto:mila.rayko@gmail.com)