



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗНАНИЕ



АТОМ

Опыт дуального образования в подготовке кадров для НИИ РАН

Сергей Евгеньевич Семенов

Заместитель директора

ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова

Эволюция Химических классов





МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

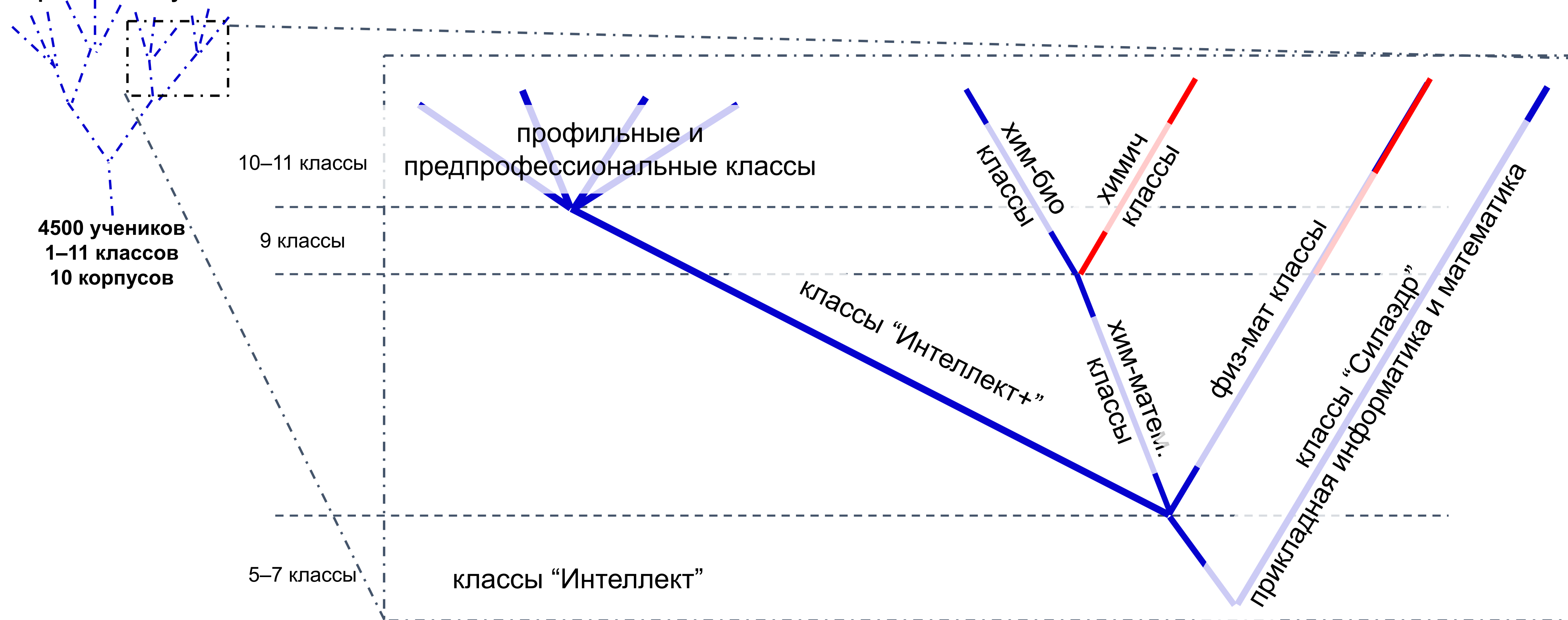
ЗНАНИЕ



АТОМ

Развитие системы индивидуальных образовательных траекторий

ГБОУ Школа имени
Маршала В.И. Чуйкова





ЗНАНИЕ



АТОМ

Проблема и актуальность:

Дефицит высококвалифицированных молодых кадров в НИИ РАН

Цель:

Профессиональная успешность в соответствии с получаемым образованием

Критерии успешности:

1. Защита диссертаций (%)
2. Научные достижения (индекс Хирша, число статей в научных журналах, по защитившим диссертации)

Гипотеза:

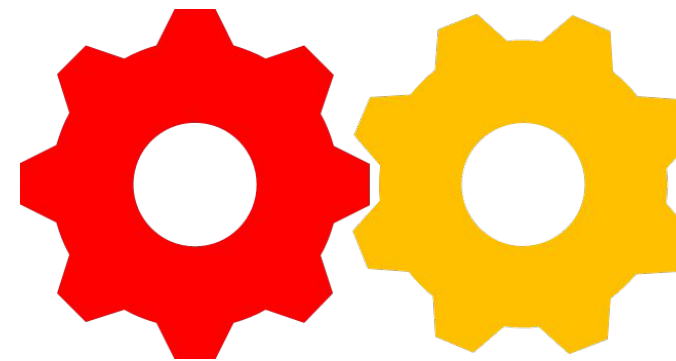
система непрерывного дуального образования:

Старшая школа ↔ ВУЗ ↔ НИИ РАН

Концепция Наставничества / Ученичества / Сотрудничества

Мотивированные учащиеся старших классов, проявляющие незаурядные способности к творческой деятельности в области естественных наук и готовые к освоению программ повышенного уровня

Школа

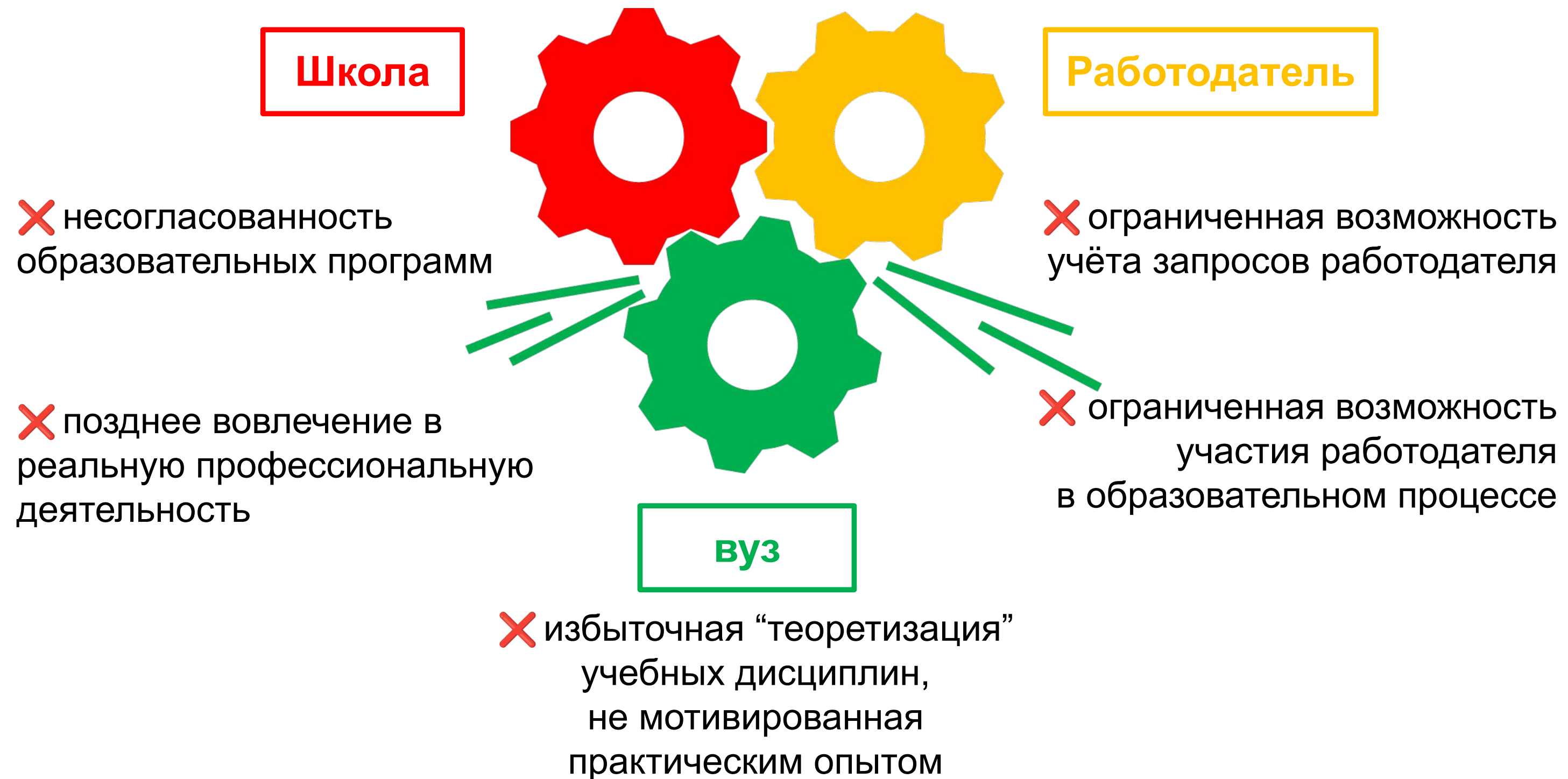


Работодатель

Профессиональные коллективы, заинтересованные в долгосрочных вложениях своего опыта и знаний с перспективой воспитать специалистов высшей квалификации — преемников своего дела



Вуз как основная проблема



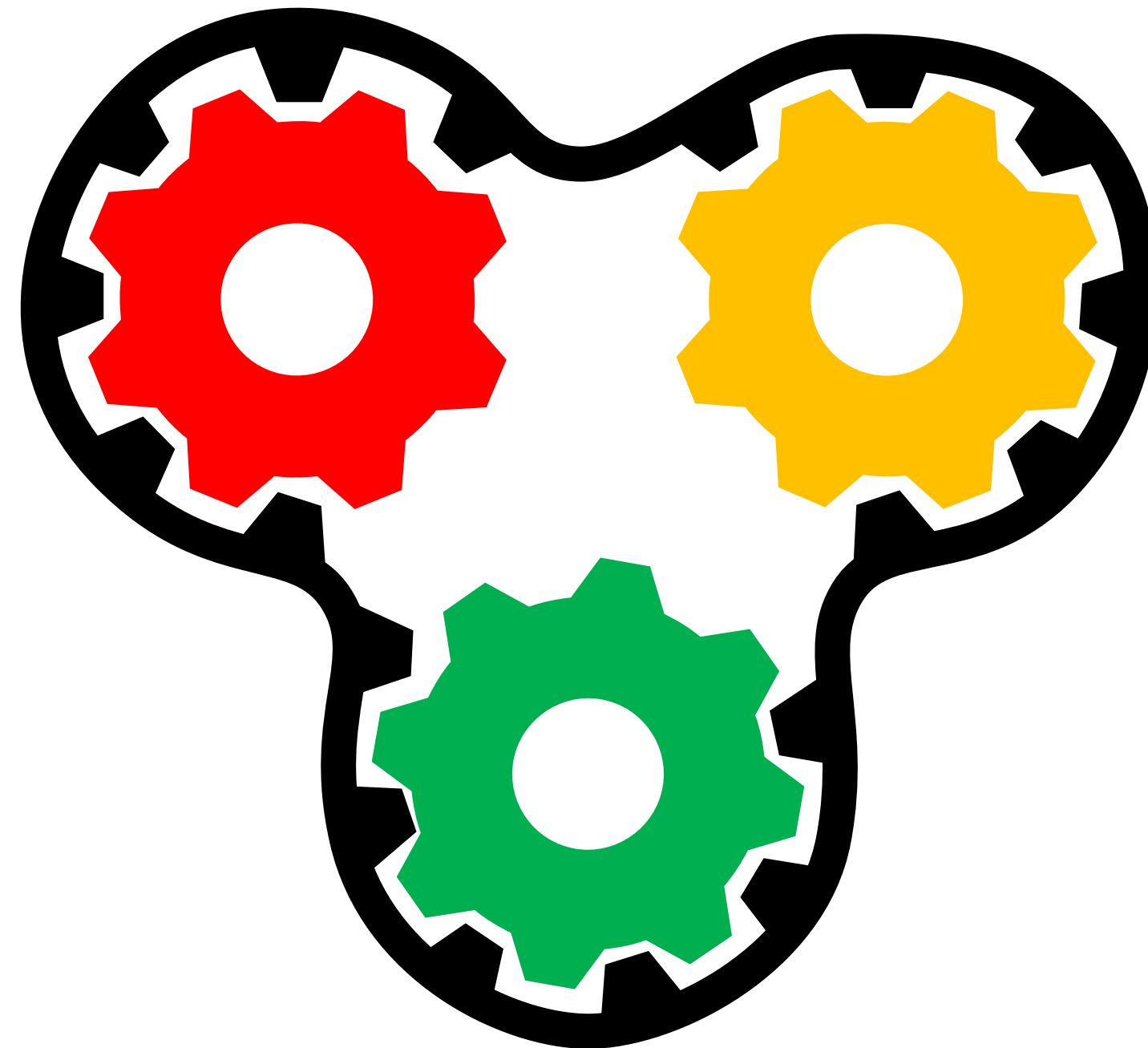


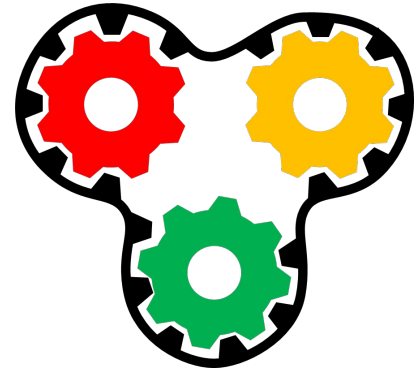
ЗНАНИЕ



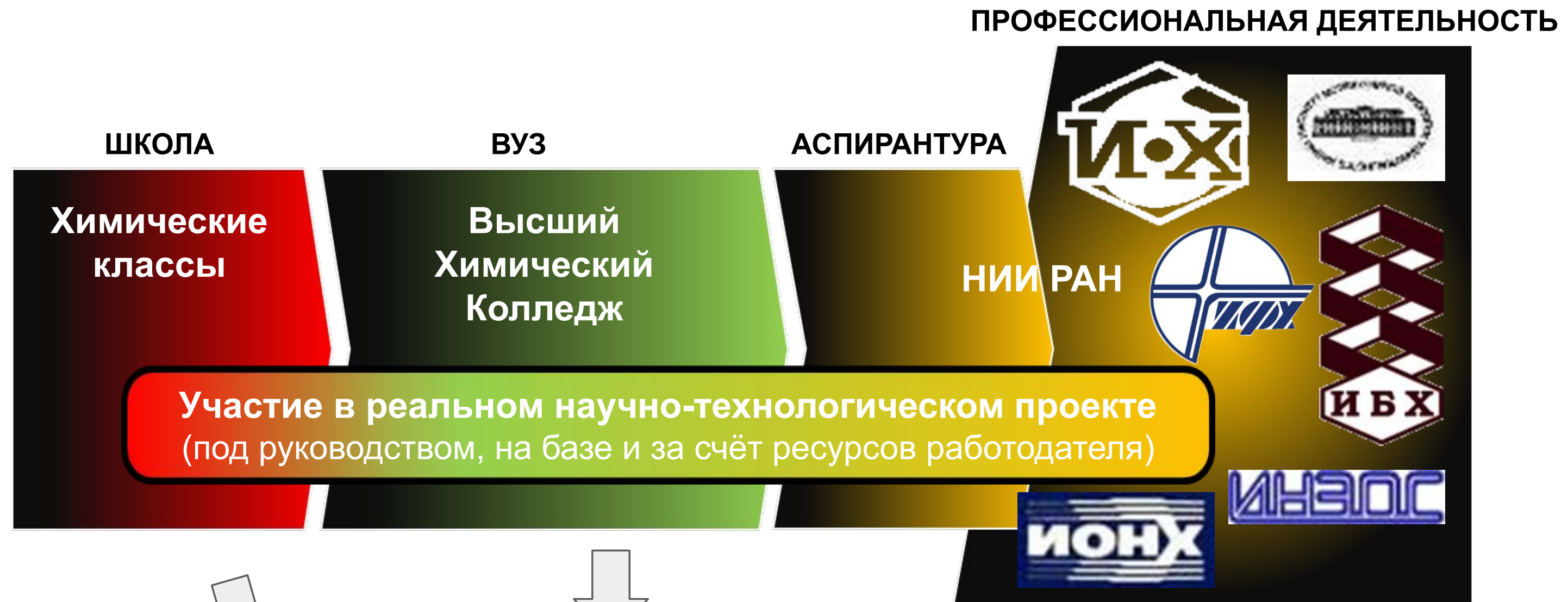
АТОМ

Система непрерывного образования





Система непрерывного образования в действии



Система непрерывного образования
по подготовке специалистов высшей квалификации
для НИИ РАН



ЗНАНИЕ



АТОМ

Сегодня наши партнёры



Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского



Институт Элементоорганических Соединений им. А.Н. Несмеянова



Институт Общей и Неорганической Химии им. Н.С. Курнакова



Институт Биоорганической Химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова



Институт Физической Химии и Электрохимии им. А.Н. Фрумкина



Институт Молекулярной Биологии им. В.А. Энгельгардта

Три уровня контакта с НИИ РАН на школьном этапе



Высокая
[«наиболее
эффективная»]

6–8 часов в неделю

индивидуально (max 2 чел.)

- предложить тему в рамках собственного проекта
- непосредственно руководить воплощением

база: учреждение, школа + учреждение, школа

дополнительное
финансирование
НЕ ТРЕБУЕТСЯ



Умеренная
[«не даёт
желаемого
результата»]

2 часа в неделю

1–5 обучающихся + учитель школы 4–6 часов в неделю

- предложить тему, соответствующую ресурсам и школы и школьника
- руководить выполнением работы в качестве научного консультанта

база: школа

ТРЕБУЕТСЯ
дополнительное
финансирование



Низкая
[«лучше,
чем ничего»]

4–8 раз в год по 2 часа

охват — большие группы обучающихся

- прочитать лекцию
- провести мастер-класс
- организовать экскурсию
- выступить членом жюри на научно-практической конференции

база: школа, учреждение, можно даже онлайн

дополнительное
финансирование
НЕ ТРЕБУЕТСЯ

Статистика по критериям профессиональной успешности

На сегодняшний день — **196** диссертаций

133 к.х.н.

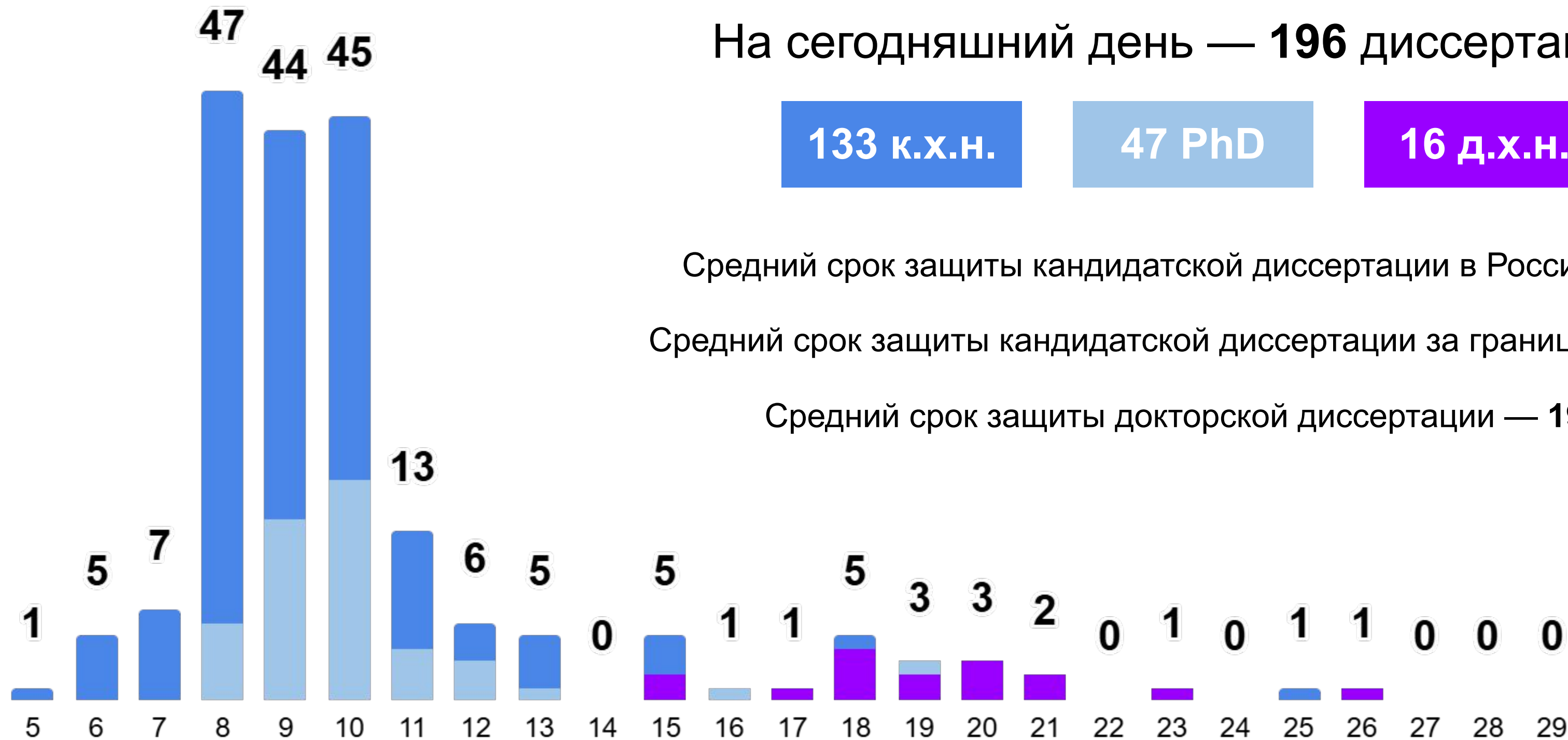
47 PhD

16 д.х.н.

Средний срок защиты кандидатской диссертации в России — **9 лет**

Средний срок защиты кандидатской диссертации за границей — **10 лет**

Средний срок защиты докторской диссертации — **19 лет**



Количество лет после окончания школы



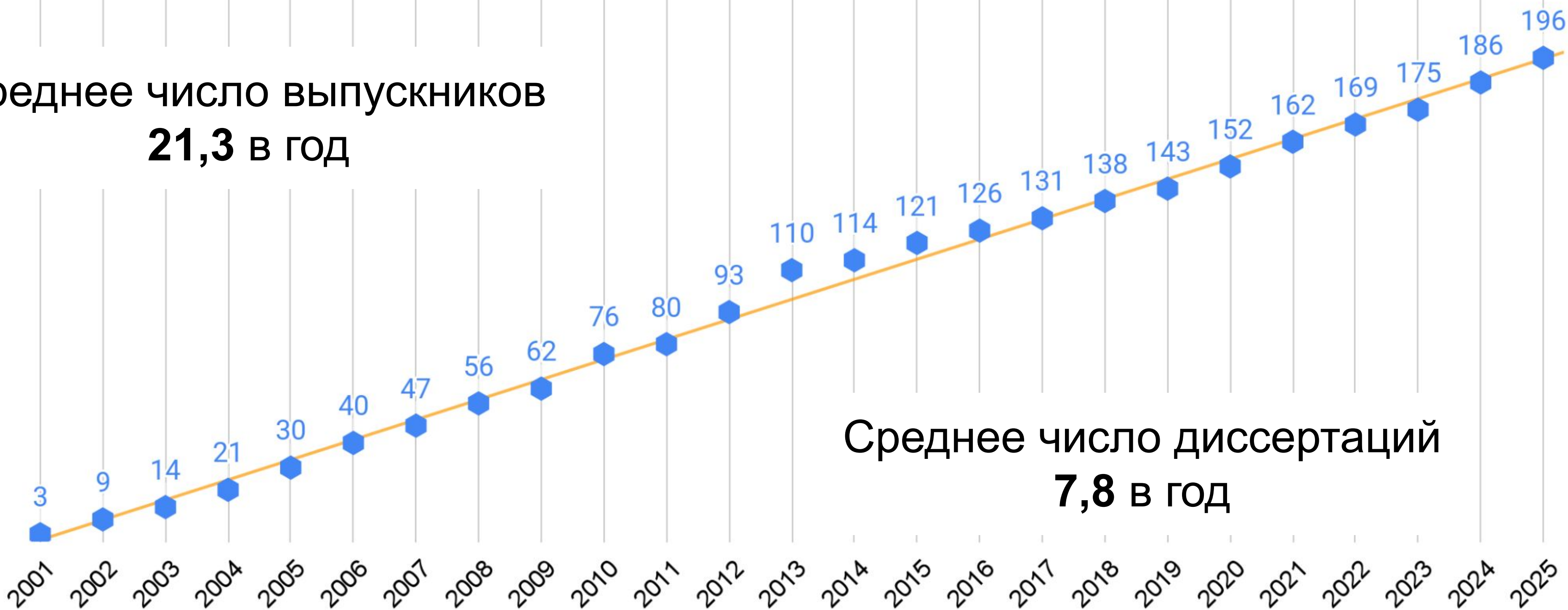
ЗНАНИЕ



АТОМ

Статистика по критериям профессиональной успешности

Среднее число выпускников
21,3 в год



Среднее число диссертаций
7,8 в год

Первый выпуск состоялся в **1993** году

Статистика по критериям профессиональной успешности

Индекс Хирша

98% обладателей научной степени можно обнаружить в базе Scopus вместе с рассчитанными по ней значениями **индекса Хирша**. Если суммировать эти значения по трём условным группам:

от 1 до 5

после защиты диссертации научная деятельность, вероятно, завершилась

от 6 до 14

среднее значение вклада в науку

15 и выше

весьма серьёзное продвижение в науке

Статистика по критериям профессиональной успешности

Статистика по 21 поколению выпускников химических классов (1993–2013)

ВУЗ	Число выпускников (доля от общего числа выпускников)	Число диссертаций (доля от числа поступивших в этот ВУЗ выпускников)	Суммарное число статей	Среднее число статей на выпускника	Индекс Хирша Среднее значение на число защитивших диссертации		
					1 ... 5	6 ... 14	15 и более
ВХК РАН	193	127	5019	26,0	18	51	49
	49%	66%			14%	40%	39%
МГУ +	101	40	863	8,5	18	17	5
	26%	40%			45%	43%	13%
Иное	98	5	99	1,0	4	1	1
	25%	5%			80%	20%	20%
Всего	392	172	5981	15,3	40	69	55



ЗНАНИЕ



АТОМ

Статистика по критериям профессиональной успешности

Статистика по 21 поколению выпускников химических классов (1993–2013)

Среднее число статей на выпускника
на 15.11.2025

$$5981 / 392 = \mathbf{15}$$

	ВХК РАН	МГУ
Доля защитивших диссертации от общего числа выпускников	66%	40%
Доля выпускников с индексом Хирша 15+ от общего числа выпускников	49 из 193	5 из 101
	25,4%	5,0%
Средний срок защиты диссертации (лет после выпуска из школы)	9,2	10,3



ЗНАНИЕ



АТОМ

Статистика по критериям профессиональной успешности

Головешкин А.С. окончил нашу школу в 2011 году, вуз в 2016, к.н. в 2021

число публикаций по годам

2012 (I курс)	+2
2013 (II курс)	+5
2014 (III курс)	+4
2015 (IV курс)	+9
2016 (V курс)	+11

всего к 15.11.25 **140**

Индекс
Хирша **23**

Scopus AuthorID:
[55256282300](https://orcid.org/55256282300)



ЗНАНИЕ



АТОМ

Статистика по критериям профессиональной успешности

Медведев М.Г. окончил нашу школу в **2012** году, вуз в **2016**,
статья в «**Science**» в **2017**, к.н. в **2019**

число публикаций по годам

2012 (11 класс) **+1**

2013 (I курс) **+1**

2014 (II курс) **+2**

2015 (III курс) **+5**

2016 (IV курс) **+17**

всего к 15.11.25 **86**

Индекс
Хирша

19

Scopus AuthorID:
[56601165300](https://orcid.org/0000-0001-9200-5660)

Статистика по критериям профессиональной успешности

Моторнов В.А. окончил нашу школу в **2016** году, вуз в **2020**, к.н. в **2021**



Индекс
Хирша **15**

из автореферата к диссертации:
Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю к.х.н. Таболину Андрею Александровичу за ценные советы и поддержку на всем протяжении научной деятельности автора с 2014 г. по настоящее время, за возможность выбора темы работы и предоставление свободы в исследованиях во время аспирантуры, а также за регистрацию спектров ЯМР.

Scopus AuthorID:
[57194226886](https://orcid.org/0000-0001-9142-2686)

Интеграция основного и дополнительного образования

Теоретическая подготовка

Практическая подготовка

- курс химии за основную школу (8–9 классы) [4–6 ч/нед]
- летняя практика [20 ч]

7–8 кл.

- основные методы работы в лаборатории и химия элементов [2 ч/нед]
- летняя практика [20 ч]

- общая и неорганическая химия (доп. главы) [4 ч/нед]
- академический курс “Строение вещества” (включая основы квантовой физики, ММО и современных расчётных методов) [4 ч/нед]
- летняя практика [20 ч]

9 кл.

- качественный и количественный анализ [2 ч/нед]
- летняя практика [20 ч]

Академические курсы:

- неорганическая химия (10) [4 ч/нед]
 - физическая химия (10–11) [4 ч/нед]
 - органическая химия (10–11) [4 ч/нед]
 - индивидуальный проект (10) [2 ч/нед]
- современные методы физ.-хим. анализа вещества (хроматография, ЯМР, УФ-, ИК-спектроскопия, масс-спектрометрия, РСА и др.)
введение в профессию “научный сотрудник”

10–11 кл.

- титрование [32 ч]
- органический синтез [32 ч]
- современные методы хроматографии (ТСХ, ВЭЖХ, КХ, ГХ); полумикросинтез; работа в технике Шленка [20 ч]

Творческий день:
научно-исследовательская
работа под руководством
потенциального работодателя
(10–11) [≥ 4 ч/нед]



ЗНАНИЕ



АТОМ

Интеграция основного и дополнительного образования

**Один будний день, свободный от обязательных занятий,
посвящённый...
научному исследованию**



**дополнительному
выходному**

Интеграция основного и дополнительного образования

Творческие студии — для всех и каждого!

Каждый учащийся в течение года имеет возможность познакомиться **более чем с 20** различными постановками и представлениями (в среднем **1 представление в неделю**)



За период 1992–2023:

Студия драматического театра
254 показа 95 спектаклей

Вокальная студия и музыкальный театр
295 концертов,
242 показа 19 различных постановок,
из них 4 мюзикла созданы в школе

Интеграция основного и дополнительного образования

Театр на Таможенном

Репертуар на 29 сезон 2022-2023

<p>30, 31 августа, 15 января Е. Ларина, Г. Селиванова Гарри Поттер Обновлённый состав!</p>	<p>9 февраля G. Presgurvic Romeo et Juliette Новый состав!</p>	<p>25 апреля Л. Кэрролл Алиса в Зазеркалье Премьера! Сцена на Зеленодольской улице</p>	<p>1 июля Л. Кэрролл Алиса в Стране Чудес Премьера! Сцена на улице Судакова</p>
<p>15 сентября, 6 февраля А. Иващенко, Г. Васильев Норд-Ост</p>	<p>27 февраля, 8 марта А. Менкен Красавица и Чудовище Новый состав!</p>	<p>28 апреля, 5 мая В. Панова Серёжа Премьера!</p>	
<p>29 сентября И. Штраус Летучая мышь Обновлённый состав!</p>	<p>2 марта Т. Суворова, Е. Крылатов, Е. Зарицкая Дюймовочка Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	<p>24 мая Э. Ростан Романтики Обновлённый состав!</p>	
<p>21, 22 октября R. Cocciante Notre Dame de Paris Обновлённый состав!</p>	<p>2 марта Я. Дубравин Истории кота Филофея Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	<p>31 мая Р. Брэдбери Вино из одуванчиков Премьера!</p>	<p>В 29 театральном сезоне 2022/2023 учебного года были представлены:</p> <p>музыкальный театр: 16 показов 10 постановок, в том числе 4 премьерных мюзикла</p> <p>драматический театр: 16 показов 11 постановок в том числе 9 премьерных спектаклей</p>
<p>25 октября И. Гаручава, П. Хотяновский День Победы среди войны Обновлённый состав! Сцена на улице Судакова</p>	<p>2, 8 марта по мотивам советских сказок Морозко Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	<p>14 июня Г. Фигейредо, М. Гаспаров Лиса и Виноград Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	
<p>11, 15 ноября Дж. Пристли Время и семья Конвей Обновлённый состав!</p>	<p>6, 9 марта А. Володин Ящерица Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	<p>22 июня А. Островский Снегурочка Премьера!</p>	
<p>25, 30 января А. Соколова, А. де Сент-Экзюпери Фантазии Фарятьева Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	<p>14 апреля Дж. Оруэлл Скотный двор Премьера!</p>	<p>1 июля Г. Гладков Очень синяя борода Премьера! Сцена на улице Судакова</p>	



ЗНАНИЕ



АТОМ

Достижения на школьном уровне

Олимпиады по Химии (2004–2023)

Международная Химическая Олимпиада (IChO)

6 победителей и **2** призёра

Международная Менделеевская Олимпиада (IMCO)

12 победителей и **18** призёров

Заключительный Этап ВсОШ

37 победителей и **131** призёр

Региональный этап ВсОШ (с 2009 года)

98 победителей и **434** призёра

Заключительный этап МОШ

100 победителей и **516** призёров

Научно-практические Конференции (2004–2023)

Представление школьниками результатов своих научно-технологических проектов, выполненных под руководством и на базе работодателя
(не в “школьных” лабораториях, как у большинства)

>600 лауреатов региональных и всероссийских конференций и конкурсов

135 участников международных конференций и выставок



ЗНАНИЕ



АТОМ

Достижения на школьном уровне



Всемирный смотр научного и инженерного творчества школьников (International Science & Engineering Fair, ISEF)

Проводится с 1950 года
Россия участвует с 1998 года

Результаты за 10 лет (2010–2019 гг.):

Россия представила 200 проектов, которые завоевали 79 наград
основного и специального жюри

Наша школа представила 32 проекта (**16%** от общего числа),
которые завоевали 20 наград (**25%** от общего числа)

8 астероидов названы именами наших школьников за выдающиеся достижения в научно-практической деятельности:

(17139) **Malyshev** — Малышев Денис (выпуск 2003 г.)

(20649) **Miklenov** — Михаил Кленов (выпуск 2004 г.)

(20658) **Bushmarinov** — Иван Бушмаринов (выпуск 2004 г.)

(25093) **Andmikhaylov** — Михайлов Андрей (выпуск 2008 г.)

(25094) **Zemtsov** — Земцов Артем (выпуск 2008 г.)

(25639) **Fedina** — Федина Ксения (выпуск 2009 г.)

(29645) **Kutsenok** — Куценок Екатерина (выпуск 2014 г.)

(29776) **Radzhabov** — Раджабов Максим (выпуск 2014 г.)

Совместные международные проекты

со школами, основная цель которых — подготовка национальных лидеров в области науки и технологии



**KOREA
SCIENCE
ACADEMY**

с 2007 года



**NATIONAL
JUNIOR
COLLEGE**

с 2009 года



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗНАНИЕ



АТОМ

Совместные международные проекты

20 лет участия в международных конференциях, олимпиадах и проектах

Republic of Korea
1st SSS in 2005
2nd SSS in 2006
2nd ISSF, Aug 2006
38th IChO, Jul 2006
3rd SSS in 2007
Joint research, Jul 2007
Joint research, Nov 2007
Joint research, Feb 2008
4th SSS in 2008
Joint research, Jul 2008
Joint research, Jul 2009
5th SSS in 2011
Joint research, Jul 2011
KSASF, Aug 2011
Joint research, Nov 2011
Joint research, Feb 2012
6th SSS in 2012
Joint research, Aug 2012
Joint research, Jan 2013
7th SSS in 2013
5th AFSC, Jul 2013
Joint research, Oct 2013
Joint research, Feb 2014
8th SSS in 2014
Joint research, Oct 2014
Joint research, Feb 2015
10th SSS in 2015
KSASF, Aug 2015
Joint research, Nov 2015
Joint research, Feb 2016
11th SSS in 2016
Joint research, Nov 2016
Joint research, Feb 2017
12th SSS in 2017
12th ISSF, Jun 2017
Joint research, Nov 2017
Joint research, Feb 2018
13th SSS in 2018
EXPO science, Oct 2018
Joint research, Nov 2018
Joint research, Jan 2019
14th SSS in 2019
Joint research, Nov 2019

India
12th QUANTA, Nov 2006
3rd ISSF, Aug 2007
13th QUANTA, Nov 2007
14th QUANTA, Nov 2008
16th QUANTA, Nov 2010
1st QUEST, Aug 2011
17th QUANTA, Nov 2011
18th QUANTA, Dec 2012
19th QUANTA, Nov 2013
20th QUANTA, Nov 2014
3rd QUEST, Aug 2015
21st QUANTA, Nov 2015
22nd QUANTA, Nov 2016

People's Republic of China
Hong Kong ISF, Oct 2012
BH ISF, Jul 2016
ASC, Aug 2019

Australia
6th ISSF, Sep 2010
11th ISSF, Dec 2015

Thailand
7th ISSF, Oct 2011
TISF, Feb 2017
K-VIS ISF, Feb 2018

Canada
8th ISSF, May 2012

United Kingdom
41th IChO, Jul 2009
9th ISSF, Jul 2013

Japan
4th ISSF, Oct 2008
7 RSSF, Nov 2009
8 RSSF, Nov 2010
1 JSSF, Nov 2011
2 JSSF, Nov 2012
3 JSSF, Nov 2013
4 JSSF, Nov 2014
5 JSSF, Nov 2015
6 JSSF, Nov 2016
7 JSSF, Nov 2017
8 JSSF, Nov 2018
9 JSSF, Nov 2019

Singapore
SISC, May 2007
5th ISSF, May 2009
SISC, May 2009
Joint research, Jun 2009
Joint research, Oct 2009
Joint research, Jun 2010
Joint research, Oct 2010
SISC, May 2011
Joint research, Jun 2011
Joint research, Oct 2011
SIMC, May 2012
Joint research, May 2012
Joint research, Sep 2012
Joint research, May 2013
SISC, Jul 2013
Joint research, Oct 2013
SIMC, May 2014
Joint research, May 2014
Joint research, Sep 2014
Joint research, May 2015
SISC, Jul 2015
Joint research, Oct 2015
Joint research, May 2016
12th ISSF, May 2016
SIMC, May 2016
Joint research, Sep 2016
Joint research, May 2017
SISC, Jul 2017
Joint research, Nov 2017
Joint research, Apr 2018
SIMC, May 2018
Joint research, Nov 2018
15th ISSF, May 2019
Joint research, Apr 2019
Joint research, Nov 2019

Belgium
EXPO science, May 2012
EXPO science, Apr 2014

Taiwan
4th IJSO, Dec 2007
TISF, Feb 2011
TISF, Feb 2013
TISF, Feb 2014
TISF, Jan 2015
TISF, Jan 2016
TISF, Jan 2017
TISF, Jan 2018
TISF, Jan 2019

Peru
WYCC, Nov 2011

Azerbaijan
6th IJSO, Dec 2009

Turkey
43rd IChO, Jul 2011

United Arab Emirates
EXPO science, Sep 2013

Mexico
EXPO science, Nov 2014

Argentina
11th IJSO, Dec 2014

Slovakia
EXPO science, Sep 2014

Georgia
48th IChO, Jul 2016

Brazil
EXPO science, Aug 2017

Malaysia
ASC, Aug 2017

United States of America
49th ISEF, May 1998
50th ISEF, May 1999
51th ISEF, May 2000
52th ISEF, May 2001
53th ISEF, May 2002
54th ISEF, May 2003
55th ISEF, May 2004
57th ISEF, May 2006
58th ISEF, May 2007
59th ISEF, May 2008
60th ISEF, May 2009
61st ISEF, May 2010
62nd ISEF, May 2011
63rd ISEF, May 2012
64th ISEF, May 2013
65th ISEF, May 2014
66th ISEF, May 2015
67th ISEF, May 2016
68th ISEF, May 2017
69th ISEF, May 2018
13th ISSF, Jun 2018
70th ISEF, May 2019



ЗНАНИЕ



АТОМ

Всероссийская научно-практическая конференция Авангард

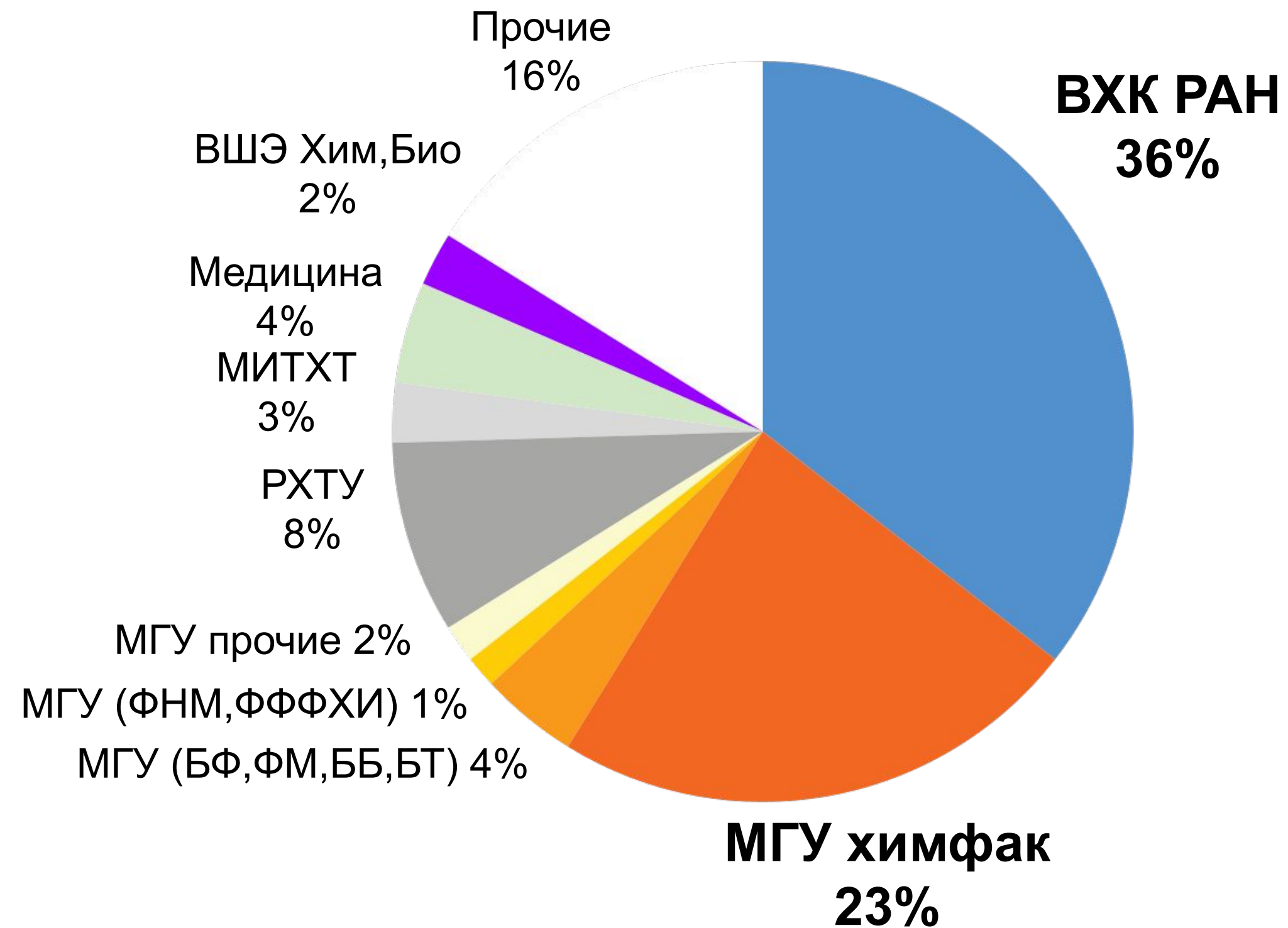
Проходит с 1990 года
с 2001 — на базе нашей школы
с 2016 — в сотрудничестве с НИУ ВШЭ

с 2000 по 2022 год — аффилирована на ISEF
За 10 лет (2010–2019 гг.):
19 наград от 30 проектов

[в среднем]
до 1000 заявок на отборочном этапе,
из которых в финал выходят
около 250–300 проектов из 40 регионов
по пяти направлениям
(химия, биология, математика, физика,
программирование)

Единственный конкурс с возможностью
“предзащиты” выступления
до презентации перед экспертами
(с 2020 года эта опция временно недоступна)

Статистика по поступлению в вузы за все годы



Зачем школьнику раннее знакомство с профессией?



Возможность пораньше
попробовать свою
профессию



Возможность ускоренного
профессионального роста

Зачем школьнику раннее знакомство с профессией?

сэр Исаак Ньютон сделал
свои важнейшие открытия в возрасте 25
лет





Алла Александровна Инглези
Директор
ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова

IngleziAA@edu.mos.ru +7 (499) 172-06-05



Сергей Евгеньевич Семенов
Заместитель директора
ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова

ses1303@gmail.com +7 (903) 157 02 23

Scopus AuthorID: [7103074156](https://orcid.org/0000-0001-9148-1156)



ШКОЛА ИМЕНИ МАРШАЛА
В.И. ЧУЙКОВА