

**Управление образования и молодежной политики
администрации городского округа город Бор
Нижегородской области**

Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение
центр развития ребенка – детский сад № 22 «Колокольчик»

Принято:

на заседании педагогического
совета
протокол № 1 от 31.08.2020

Утверждено:

приказ № 41-о от 31.08.2020

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности по робототехнике
«Мой робот»**

Возраст детей: 6-7 лет

Срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:

Воспитатель- Горохова Н.А.

Городской округ г.Бор

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	
1.1. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы	3
1.2. Направленность программы.....	4
1.3. Отличительные особенности данной программы от уже существующих.....	4
1.4. Возраст детей, участвующих в реализации программы	4
1.5. Цели и задачи программы.....	4
1.6. Принципы и подходы к формированию программы	5
1.7. Формы обучения.....	6
1.8. Режим занятий.....	6
1.9. Ожидаемые результаты освоения программы.....	6
2. Учебный план (темы, часы: № раздела, всего часов, в том числе теория и практика), тематический план по месяцам.....	7
3. Календарный учебный график (сколько месяцев осуществляется, сколько занятий в месяц. Наименование разделов, часы административные, фактические часы, длительность занятий.....	13
4. Оценочные и методические материалы.....	15
4.1. Диагностический материал	15
4.2. Способы определения результатов освоения программы	16
4.3. Методический материал.....	17
4.4. Условия реализации программы.....	21
4.5. Программно-методическое обеспечение.....	23

1. Пояснительная записка

Программа по робототехнике разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки. В дошкольном возрасте они пытаются понимать, как это устроено. Благодаря разработкам компании LEGO System на современном этапе появилась возможность уже в дошкольном возрасте знакомить детей с основами строения технических объектов. Однако в дошкольном образовании опыт системной работы по развитию технического творчества дошкольников посредством использования робототехники отсутствует.

1.1. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы

Новизна программы заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для старших дошкольников, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других.

Актуальность программы заключается в следующем:

- востребованность развития широкого кругозора старшего дошкольника, в том числе в естественнонаучном направлении;
- отсутствие методического обеспечения формирования основ технического творчества, навыков начального программирования.

1.2. Направленность программы

Данная программа имеет техническую направленность. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует изобретательские способности.

1.3. Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной программы является то, что дети не только собирают конструкции, но и самостоятельно программируют, задают нужный маршрут для робота и приводят его в действие.

1.4. Возраст детей, участвующих в реализации программы

Программа предусматривает занятия с детьми 6-7 лет. Набор в группу осуществляется на основе желания и способностей детей заниматься робототехникой, без специального отбора и не имеющих противопоказаний по здоровью.

1.5. Цели и задачи программы

Цель программы – развитие технического творчества и формирование научно – технической профессиональной ориентации у детей старшего дошкольного возраста средствами робототехники.

Задачи:

- формировать первичные представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях связанных с изобретением и производством технических средств;

- приобщать к научно – техническому творчеству: развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;

- развивать продуктивную (конструирование) деятельность: обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;

- формировать основы безопасности собственной жизнедеятельности и окружающего мира: формировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей

- воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам;

- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре).

1.6. Принципы и подходы к формированию программы

Программа основывается на следующих принципах:

1) обогащение детского развития;

2) построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования (далее - индивидуализация дошкольного образования);

3) содействие и сотрудничество детей и взрослых, признание ребенка полноценным участником (субъектом) образовательных отношений;

4) поддержка инициативы детей в продуктивной творческой деятельности;

6) приобщение детей к социокультурным нормам, традициям семьи, общества и государства;

7) формирование познавательных интересов и познавательных действий ребенка в продуктивной творческой деятельности;

8) возрастная адекватность дошкольного образования (соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития).

1.7. Формы обучения

- беседа (получение нового материала);
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- ролевая игра;
- соревнование (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы.

1.8. Режим занятий

Данная программа построена для детей подготовительной группы (6-7 лет).

Срок реализации программы – 1 год. (октябрь – апрель)

Объем программы - 28 академических часов.

Продолжительность академического часа – 30 минут.

Порядок реализации программы – 1 академический час в неделю.

1.9. Ожидаемые результаты освоения программы

- Сформированность устойчивого интереса к робототехнике, умений работать по предложенным инструкциям
- Сформированность умений творчески подходить к решению задачи
- Сформированность умений довести решение задачи до работающей модели

-Сформированность умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

- Сформированность умений работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. «Кто такие роботы?» Теория: Введение в курс «Образовательная робототехника» История робототехники. Практика: Организация рабочего места. Техника безопасности. Правила скрепления деталей. Прочность конструкций. Работа мотора, датчика расстояния датчика наклона.	4	2	2	-
2	Раздел 2. «Забавные механизмы» Теория: Конструирование и программирование роботов. Практика: Испытание роботов «Волчок – юла», «Танцующие птицы», «Порхающая птица»	3		3	-
3	Раздел 3. «Звери» Теория: Конструирование и программирование роботов. Практика: Испытание роботов «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Обезьянка – барабанщица»	3		3	-
4	Раздел 4. «Приключения» Теория: Конструирование и программирование роботов. Практика: Испытание роботов «Самолет», «Катапульта», «Парусник»	3		3	-

5	Раздел 5. «Техника, стройка» Теория: Конструирование и программирование роботов. Практика: Испытание роботов «Вилочный погрузчик», «Разводной мост», «Башенный кран»	3		3	-
6	Раздел 6 «Парк развлечений» Теория: Конструирование и программирование роботов. Практика: Испытание роботов «Гонщик», «Автомобили», «Качели», «Карусели»	4		4	-
7	Раздел 7 «Свободное моделирование» Практика: Конструирование, программирование и испытание роботов по замыслу.	8		8	-
	ИТОГО	28	2	26	-

Содержание учебного плана

Тема: «Кто такие роботы?»			
1.	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? (<i>Беседа</i>)	<u>Беседа</u> Просмотр презентации «Роботы вокруг нас» Введение в курс «Образовательная робототехника» История робототехники.	1
2.	Знакомство с конструктором. Познакомить детей с деталями конструктора LEGO WeDo.	<u>Беседа</u> Что входит в конструктор LEGO WeDo. Организация рабочего места. Техника безопасности. Практическая деятельность.	1
3.	Способы крепления деталей	<u>Беседа</u> Правила скрепления деталей. Прочность конструкций. Конструирование по замыслу. Практическая деятельность.	1

4.	Мотор. Датчик расстояния и датчик наклона	<u>Беседа</u> Работа мотора, датчика расстояния датчика наклона. Экспериментирование.	1
Тема: «Забавные механизмы»			
5.	Программирование и функционирование робота «Волчок – юла» (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
6.	Программирование и функционирование робота «Танцующие птицы» (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
7.	Программирование и функционирование робота «Порхающая птица» (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
8.	Свободное моделирование.	Развитие фантазии и воображения детей, навыков работы в паре и в коллективе. Повторение пройденного материала.	1
Тема «Звери»			
9.	Программирование и функционирование робота «Голодный аллигатор» (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
10.	Программирование и функционирование	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота.	1

	робота «Рычащий лев» (Практическое занятие)	Программирование робота. Испытание робота.	
11.	Программирование и функционирование робота «Обезьянка-барабанщица» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
Тема «Приключения»			
12.	Программирование и функционирование робота «Спасение самолёта» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
13.	Программирование и функционирование робота «Спасение от великана» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
14.	Программирование и функционирование робота «Непотопляемый парусник» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
Тема «Техника, стройка»			
15.	Программирование и функционирование робота «Вилочный погрузчик» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
16.	Программирование и функционирование робота «Разводной	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота.	1

	мост» (Практическое занятие)	Испытание робота.	
17.	Программирование и функционирование робота «Башенный кран» (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
«Парк развлечений»			
18.	Программирование и функционирование робота «Гонщик»	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
19.	Программирование и функционирование робота «Линия финиша»	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
20.	Программирование и функционирование робота «Качели»	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1
21.	Программирование и функционирование робота «Карусель»	<u>Практическое занятие</u> Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	1.
22.	Свободное моделирование	Развитие фантазии и воображения детей, навыков работы в паре и в коллективе. Повторение пройденного материала.	7
1 занятие в неделю			28

3. Календарный учебный график

№ п/п	Тема	октябрь				ноябрь				декабрь					январь				февраль				март				апрель				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
1.	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? <i>(Беседа)</i> Знакомство с конструктором. Познакомить детей с деталями конструктора LEGO WeDo. Способы крепления деталей. Мотор. Датчик расстояния и датчик наклона.	1																													
2.	Программирование и функционирование роботов «Волчок юла», «Танцующие птицы», «Порхающая птица» Свободное моделирование					1																									
3.	Программирование и функционирование роботов «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Обезьянка – барабанщица» Свободное моделирование									1																					

[illegible]

4. Оценочный и методический материал

4.1 Диагностический материал

Уровни развития

1. Навык подбора необходимых деталей (*по форме, цвету*):

- высокий- может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали;
- средний- может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь, присутствуют неточности;
- низкий- не может без помощи воспитателя выбрать необходимую деталь.

2. Умение проектировать по образцу и схеме:

- высокий- может самостоятельно, быстро и без ошибок проектировать по образцу;
- средний- может самостоятельно, исправляя ошибки, в среднем темпе проектировать по образцу, иногда с помощью воспитателя;
- низкий- не видит ошибок при проектировании по образцу, может проектировать только под контролем воспитателя.

3. Умение правильно конструировать поделку по замыслу:

- высокий-ребенок самостоятельно создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат;
- средний- способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей;
- низкий- неустойчивость замысла – ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Объяснить способ построения ребенок не может.

4. Умение конструировать по пошаговой схеме:

- высокий- может самостоятельно, быстро и без ошибок конструировать по пошаговой схеме;
- средний- может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе, исправляя ошибки под руководством воспитателя;
- низкий- не может понять последовательность действий при проектировании по пошаговой схеме, может конструировать по схеме только под контролем воспитателя.

Показатели уровней развития оцениваются следующим образом:

Низкий уровень – 1 балл

Средний уровень – 2 балла

Высокий уровень 3 балла.

Высчитывается средний балл и заносится в протокол.

Фамилия, имя ребенка	Средний балл	Уровень

Оценочная шкала:

Низкий уровень – до 1,6

Средний уровень – от 1,6 до 2,2

Высокий уровень 2,3 – 3.

4.2. Способы определения результатов освоения программы

Формами подведения итогов реализации программы и контроля деятельности являются:

- наблюдение за работой детей на занятиях;
- участие детей в проектной деятельности;
- продукты детского творчества на выставке.

Диагностическая карта (на начало года)

показатели Ф.И. ребенка	Называет детали	Называет форму	Умеет скреплять детали конструкт ора	Строит элементарн ые постройки по творческом у замыслу	Строит по образцу	Строит по схеме

Диагностическая карта (на конец года)

показатели Ф.И. ребенка	Умеет подбирать детали по форме, цвету.	Умеет проектиров ать по образцу	Умеет конструиро вать по замыслу	Умеет проектиров ать по схеме	Умение конструиро вать по пошаговой схеме	Умеет работать в команде.

4.3. Методический материал.

Содержание программы обеспечивает развитие личности, мотивации и способностей детей, охватывая следующие направления развития (образовательные области):

Познавательное развитие.

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что

животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков.

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Социально – коммуникативное развитие.

Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями, совместно обучаться в рамках одной группы. Подготовка и проведение демонстрации модели. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами. Становление самостоятельности: распределять обязанности в своей группе, проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавать модели реальных объектов и процессов, видеть реальный результат своей работы.

Речевое развитие.

Общение в устной форме с использованием специальных терминов. Использование интервью, чтобы получить информацию и составить схему рассказа. Описание логической последовательности событий, создание

постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами при помощи моделирования. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей.

Приемы и методы организации занятий.

Для обучения детей LEGO-конструированию используются разнообразные **методы и приемы**.

Методы	Приёмы
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе.
Информационно-рецептивный	Обследование LEGO деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа. Совместная деятельность педагога и ребёнка.
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
Практический	Использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.
Словесный	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
Игровой	Использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.
Частично-поисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога.

Методы организации и осуществления занятий

- 1) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- 2) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- 3) практические методы (упражнения, задачи)

4) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

5) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

6) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

Модули программы

Зачем человеку роботы? (Знакомство с робототехникой)

Основной предметной областью является познание в области естественно – научных представлений о роботах, их происхождении, предназначении и видах, правилах робототехники, особенностях конструирования. Дети знакомятся с краткой историей робототехники, знаменитыми людьми в этой области, различными видами робототехнической деятельности: конструирование, программирование, соревнования, подготовка видео обзора.

Модуль. Как научить робота двигаться? (Основы программирования)

Основной предметной областью являются естественно – научные представления о приемах сборки и программирования. Этот модуль используется как справочный материал при работе с комплектом заданий. Он изучается и на отдельных занятиях, чтобы познакомить детей с основами построения механизмов и программирования. Данный модуль формирует представления детей о взаимосвязи программирования и механизмов движения: что происходит после запуска и остановки цикла программы? Как изменить значение входных параметров программы. Какие функции выполняет блоки программы.

Модуль «Забавные механизмы»

Основной предметной областью является естественно - научные представления. На занятиях дети знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами, исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятия посвящены изучению принципа действия рычагов

и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Дети изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия.

Модуль «Зоопарк»

Модуль раскрывает перед детьми понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятиях «Голодный аллигатор» дети программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» ученики программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

В результате обучения дети могут знать:

- основные детали Лего-конструктора (назначение, особенности)
- правила безопасной работы
- основные компоненты конструкторов Лего
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений, механизмов
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, основные приемы конструирования роботов
- конструктивные особенности различных роботов
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций
- как создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме

Уметь:

- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования
- конструировать по образцу
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Лего
- демонстрировать технические возможности роботов
- реализовывать творческий замысел

4.4. Условия реализации программы

Методическое обеспечение

Для реализации программы используются следующие методические материалы:

- учебно-тематический план;
- методическая литература для педагогов дополнительного образования; ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- схемы пошагового конструирования;
- иллюстрации, фотографии, презентации, видео, стихи, загадки по темам занятий;
- карточки с деталями лего-конструктора.

Техническое оснащение занятий

- Лего конструкторы "Lego WeDo"
- Компьютер, проектор, интерактивная доска.

Кадровое обеспечение

Обучение могут вести педагоги, имеющие педагогическое образование, а так же повышающие уровень профессиональной компетенции на курсах повышения квалификации и учебных семинарах.

4.5. Программно – методическое обеспечение

1. Алябьева Е.А. Поиграем в профессии. Книга 1. Занятия, игры, беседы с детьми 5-7 лет.- М.: ТЦ Сфера, 2014.
2. Алябьева Е.А. Поиграем в профессии. Книга 2. Занятия, игры, беседы с детьми 5-7 лет.- М.: ТЦ Сфера, 2014.
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego Wedo). Сборник методических рекомендаций и практикумов.-М.:ДМК Пресс, 2016.
4. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego Wedo): рабочая тетрадь.- М.:ДМК Пресс, 2016.
5. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод – М.: Институт новых технологий
6. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001.
7. Парамонова Л.А. Детское творческое конструирование.-М.: Изд. дом «Карапуз», 1999.
8. Программа курса «Образовательная робототехника» . - Томск: Дельтаплан, 2012.
9. Фешина Е.В. Лего-конструирование в детском саду. Методическое пособие- М.: ТЦ Сфера, 2017.
10. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей». - Санкт-Петербург «Наука» 2010.

