

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Гуманитарно-педагогический институт
(наименование института полностью)

Кафедра «Теория и практика перевода»
(наименование)

45.03.02 Лингвистика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Перевод и переводоведение
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Специфика перевода научно-популярных текстов как текстов вторичной информативности

Студент

П. А. Танченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д. филол. н., профессор С. П. Анохина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена высокой востребованностью научно-популярных текстов в XXI веке и изучение их особенностей, а также изучение основных трудностей при их переводе помогут будущим переводчикам в их работе.

Объектом исследования являются научно-популярные тексты.

Предметом исследования являются особенности языковой организации этих текстов на лексическом уровне (в частности, специальная лексика), фразеологическом и грамматическом уровнях структуры языка.

Цель работы – уточнить место и статус научно-популярных текстов в системе функциональных стилей и в иерархии «первичные /вторичные тексты» и выделить основные трудности при переводе данного вида текстов и пути решения этих трудностей.

Цель исследования обусловила решение в ходе работы следующих **задач**: 1) проанализировать теоретическую литературу по проблематике исследования; 2) выявить основные лексические особенности научно-популярных и научных текстов; 3) выявить основные грамматические особенности научно-популярных и научных текстов; 4) выявить основные трудности при переводе научно-популярных текстов; 5) выявить основные пути преодоления трудностей при переводе научно популярных текстов.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложения.

В первой главе «Теоретические основы изучения научно-популярных текстов и проблематика их перевода» раскрывается понятие вторичных текстов, раскрывается понятие научно-популярных текстов, выявляются основные трудности при переводе научно-популярных текстов. **Во второй главе** «Вторичность научно-популярных текстов, их место в системе функциональных стилей и особенности их перевода» подтверждаются выводы, сделанные нами в первой главе на основании выполненных нами переводов текстов в области химии с английского языка.

Список используемой литературы включает 50 источников, из них пять на английском языке, также 17 источников иллюстративного материала.

Общий объем работы составляет 45 страниц.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ И ПРОБЛЕМАТИКА ИХ ПЕРЕВОДА	6
1.1. Вторичные тексты как лингвистический феномен.....	6
1.2. Характеристика научно-популярного функционального стиля и его отличия от научного функционального стиля	13
1.3. Особенности перевода научно-популярных текстов	20
Выводы по первой главе.....	25
ГЛАВА 2. ВТОРИЧНОСТЬ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ, ИХ МЕСТО В СИСТЕМЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТИЛЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПЕРЕВОДА	27
2.1. Научно-популярные тексты и вопрос их вторичности	27
2.2. Сравнение научного и научно-популярного функционального стиля.....	32
2.3. Трудности при переводе научно-популярных текстов и пути их решения.....	37
Выводы по второй главе.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	46
Приложение А. Перевод научно-популярных текстов в области химии	54

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования обусловлена высокой востребованностью научно-популярных текстов в XXI веке и изучение их особенностей, а также изучение основных трудностей при их переводе помогут будущим переводчикам в их работе.

Объектом исследования являются научно-популярные тексты.

Предметом исследования являются особенности языковой организации этих текстов на лексическом уровне (в частности, специальная лексика), фразеологическом и грамматическом уровнях структуры языка.

Цель работы – уточнить место и статус научно-популярных текстов в системе функциональных стилей и в иерархии «первичные /вторичные тексты» и выделить основные трудности при переводе данного вида текстов и пути решения этих трудностей.

Цель исследования обусловила решение в ходе работы следующих **задач**: 1) проанализировать теоретическую литературу по проблематике исследования; 2) выявить основные лексические особенности научно-популярных и научных текстов; 3) выявить основные грамматические особенности научно-популярных и научных текстов; 4) выявить основные трудности при переводе научно-популярных текстов; 5) выявить основные пути преодоления трудностей при переводе научно-популярных текстов.

В ходе работы применялись следующие **методы исследования**: 1) методы анализа и синтеза, с помощью которых был собран и обобщен теоретический материал по исследуемой теме, а также подведены итоги исследования; 2) метод сплошной выборки, с помощью которого был отобран материал для исследования; 3) сравнительно-сопоставительный метод, который помог сопоставить научно-популярные и научные тексты на лексическом и грамматическом уровнях.

Материалом исследования послужили научные и научно-популярные тексты в области химии. Объем проанализированного материала составляет 72 771 знак на английском языке.

Теоретической базой исследования послужили работы по проблематике научно-популярных текстов О. В. Соболевой, О. И. Таюповой, Е. М. Филипповой, работы по проблематике вторичных текстов А. А. Барагамян, И. Ю. Качесовой, работы по переводу терминов М. Л. Кунициной, А. Г. Широколовой, работы по переводу фразеологических единиц А. Р. Каюмовой, Е. В. Шепелевой, Е. А. Шимко.

Практическая значимость исследования состоит в том, что данную работу можно использовать при теоретической подготовке переводчиков, которые специализируются в переводе научных и научно-популярных текстов.

Структура и основное содержание работы. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложения.

Во **введении** обосновывается выбор темы и ее актуальность, определяются объект и предмет исследования, характеризуются цели, задачи, методы, практическая значимость исследования

В первой главе «Теоретические основы изучения научно-популярных текстов и проблематика их перевода» раскрывается понятие вторичных текстов, раскрывается понятие научно-популярных текстов, выявляются основные трудности при переводе научно-популярных текстов

Во второй главе «Вторичность научно-популярных текстов, их место в системе функциональных стилей и особенности их перевода» подтверждаются выводы, сделанные нами в первой главе на основании выполненных нами переводов текстов в области химии с английского языка.

В заключении обобщаются выводы, которые были получены в ходе проведенного исследования.

Список используемой литературы включает 50 источников, из них пять на английском языке, также 17 источников иллюстративного материала.

В приложении представлен перевод, выполненный в рамках ВКР.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ И ПРОБЛЕМАТИКА ИХ ПЕРЕВОДА

1.1. Вторичные тексты как лингвистический феномен

В настоящее время существует большой интерес к так называемому явлению вторичности в текстообразовании. Это связано с появлением большого количества текстов, которые принадлежат к различным, далеким друг от друга областям знаний. К таким текстам можно отнести тексты по информатике и автоматической обработке текстов, по лингводидактике, лингвистике, литературоведению и т. д. [5, с. 6].

Термины «первичный» и «вторичный» пришли в современную лингвистику из философии, где выделялись «первичные» и «вторичные» качества. Они были связаны с объективностью – это первичные качества, которые присущи самому предмету, и с субъективностью – это вторичные качества, которые возникают под воздействием первичных качеств на органы чувств человека [30, с. 55].

Тем не менее, много лет ученые не изучали разницу между вторичными текстами и первичными. Понятие «вторичный текст» использовалось для обозначения рефератов, аннотаций и нескольких других видов информативных текстов [30, с. 53]. Термин «вторичный текст» появился в литературоведении и отечественной лингвистике лишь в 1983 году, благодаря работам М. В. Вербицкой, которая в свою очередь опиралась на работы М. М. Бахтина. По мнению Вербицкой, вторичные тексты наследуют структурные особенности оригинальных текстов [цит. по 26, с. 142].

В работах, которые посвящены изучению вторичных текстов, они часто сравниваются с первичными текстами. Одним из ключевых вопросов, которые изучаются в данных работах является процесс порождения вторичных текстов [30, с. 55]. Подробнее данный вопрос будет рассмотрен ниже, пока же сконцентрируемся на раскрытии понятия «вторичный текст».

«Под вторичными текстами мы понимаем тексты, построенные на основе текста источника с другими прагматическими целями и в другой коммуникативной ситуации, а соответственно в других обстоятельствах (изменение автора текста, круга читателей, смена исторической эпохи и ценностной направленности текста и т. д.), но сохраняющие когнитивно-семантические элементы ТИ как условие развертывания собственного текста» [31, с. 117]. Первухина предлагала разделить вторичные тексты на тексты-продолжения, тексты-копии и тексты-реакции, в зависимости от того, какие когнитивно-семантические элементы оригинального текста используются во вторичном тексте.

1. «В текстах-продолжениях некоторые элементы когнитивно-семантической структуры оригинального текста выступают в качестве хронотопа вторичного текста в циклических произведениях» [31, с. 117].

2. В текстах-копиях наблюдается явная содержательная и сюжетная связь оригинального текста и вторичного текста [31, с. 118].

3. Тексты-реакции – это такие вторичные тексты, которые подразумевают диалогичность [31, с. 119]. Далее рассмотрим этапы создания вторичных текстов.

Вторичные тексты являются довольно распространенным видом текстов, именно этим они и привлекают внимание исследователей. Тем не менее, четкого определения понятия вторичных текстов так и не было дано [31, с. 116].

«Проблема вторичных текстов в последнее время становится одной из наиболее актуальных проблем теории литературы, лингвистики, теории языка, культурологии, кроме того, проблема первичности и вторичности является одной из основополагающих онтологических проблем и поэтому подвергается также широкому философскому осмыслению» [26, с. 140]. В связи с этим существует большое количество определений понятия вторичного текста.

Само это понятие было введено в лингвистику в 1983 году М. В. Вербицкой. Она считала, что данный термин не имеет никакой оценочной окраски, и указывает лишь на то, что произведение невозможно понять до конца, без обращения к его «второму плану» [6, с. 1]

С. В. Ионова считает, что это связано с недостаточной изученностью механизмов текстообразования и понимания текстов [20, с. 69]. С. В. Ионова включает в число вторичных текстов самостоятельные тексты и интексты. В отличие от нее, М. В. Вербицкая в своей монографии относит к вторичным текстам лишь тексты пародий [10, с. 10].

Исследование М. В. Вербицкой вторичных текстов построено на базе различных прецедентных текстов художественной литературы. Авторы этих текстов сознательно придавали тексту вторичный характер, для различных целей (художественных, эстетических, стилистических и т. д.) [цит. по 38, с. 142].

Первая типология вторичных текстов в российской лингвистике была предложена Л. П. Майдановой. Она написала работу под названием «Речевая интенция и типология вторичных текстов». Под вторичным текстом она понимает «текст, созданный на базе другого, первичного, текста со сменой авторства. Под сменой авторства при этом имеется в виду не замена одной личности другой личностью, а замещение одной интенции другой интенцией, пусть даже личность остается прежней. Таким образом, меняется субъект деятельности, и первичный текст выступает как предмет, а вторичный – как результат этой деятельности» [цит. по 30, с. 54].

Еще одной важной работой по данному вопросу является исследование М. В. Вербицкой «Теория вторичных текстов». В нем она исследует стилистическую вторичность как своеобразный авторский прием в пародийных типах текстов, таких как бурлеск, шарж, пародия, и т.п. Главным параметром вторичных текстов автор называет категорию сходства и различия, которая является общей для всех видов вторичного текста. Так же она считает, что любой вторичный текст имеет определенное сходство с

первичным текстом, и вторичные тексты отличаются лишь степенью этой схожести [30, с. 55].

Многие исследователи в качестве вторичных текстов рассматривают переводы. Они рассматриваются как вторичные тексты по отношению к оригиналу. Тем не менее, с развитием науки, стало укрепляться мнение, что перевод совмещает в себе черты как вторичного, так и первичного текста [26, с. 141].

Одним из самых главных качеств вторичных текстов является обязательное наличие первичного текста. Вторичные тексты находятся в тесной связи с первичными текстами и строятся на их основе. Соотнесение этих видов текстов может позволить выявить модели вторичного текстообразования. Из-за связи вторичных текстов и первичных, у вторичных текстов выделяются две основные специфические черты данного вида текстов – это направленность на предмет речи и направленность на другой текст, то есть на первичный текст [19, с. 33].

Вторичный текст создается при осмыслении и понимании первичного текста. Содержание первичного текста сворачивается и во вторичном тексте передается лишь основное содержание. Одним из ученых, которые изучали данный вопрос является Н. И. Жинкин. Он описывает механизм создания вторичного текста следующим образом: «текст сжимается в концепт (представление), содержащий смысловой сгусток всего текстового отрезка, который может быть восстановлен в словах, не совпадающих буквально с воспринятым, но таких, в которых интегрирован тот же смысл, который содержался в лексическом интеграле полученного высказывания» [цит. по 30, с. 55].

Одним из наиболее важных этапов создания вторичного текста является этап «свертывания» первичного текста. Оно осуществляется путем выявления важной, с точки зрения адресата, информации, такой как тема и подтема текста оригинала. «При этом вербальная репрезентация используемого испытуемыми универсального механизма «свертывания»

может осуществляться двумя основными способами, или стратегиями, принципиально различной природы». Данные стратегии можно обозначить словом «извлечение» [32, с. 473].

При применении «извлечения», человек, который создает вторичный текст находит необходимые лексические средства в оригинальном тексте и использует их для продуцирования вторичного текста, не прибегая к использованию новой лексики. Эти лексические средства включают в себя лексические ресурсы текста, которые достаточны для передачи основного содержания, прочитанного [32, с. 474].

Следующим этапом является этап «приписывания», при котором «испытываемые прибегают к использованию новых лексических единиц, внешних по отношению к тексту оригиналу, как правило, передающих обобщения, выводы, оценки и т. п. В этом случае свертывание содержания осуществляется, преимущественно, за счет обобщения» [32, с. 474].

Важным фактором при создании вторичных текстов является тема первичного текста. Она может оставаться как внутренним мыслительным компонентом, так и быть представлена средствами языка. Тема является максимально свернутым содержанием оригинала. Именно тема может являться потенциальным источником вторичных текстов [6, с. 1].

Одним из видов анализа вторичных текстов является анализ лексических средств этих текстов. Для проведения этого анализа необходимо провести письменный пересказ оригинального текста, используя его лексику [32, с. 475].

Основным и наиболее универсальным признаком, по которому различаются первичный и вторичный тексты является механизм порождения текста. Тем не менее, кроме данного признака существует также и ряд других признаков, которые отличают первичные и вторичные тексты [30, с. 57].

Во-первых, вторичный текст зависим от первичного текста. Он сохраняет его смысловое, структурное и функциональное ядро. Из этого можно сделать вывод, что самостоятельность и зависимость текстов, это

один из признаков, по которому можно различать первичные и вторичные тексты [30, с. 58].

Смысловая несамостоятельность вторичных текстов заключается в том, что они передают ту информацию, которая заложена в первичном тексте. Из этого можно заключить, что первичные тексты описывают объективную действительность, тогда как вторичные тексты описывают субъективную действительность, так как информация, предоставленная в них, является переработанной информацией первичного текста [30, с. 58].

Структурная несамостоятельность вторичных текстов заключается в том, что как уже отмечалось выше, при создании вторичных текстов, информация из первичных текстов сворачивается и во вторичных текстах передается лишь основная информация первичных текстов. Из этого можно сделать вывод, что структура вторичных текстов по большей части повторяет структуру первичных текстов, которые были взяты в качестве основы при создании вторичных текстов [30, с. 58].

Функциональная несамостоятельность вторичного текста заключается в том, что он является лишь заменой для первичного текста в иной коммуникативной ситуации или иной культуре. Вторичный текст чаще всего служит в роли репродукции первичного текста с разной степенью компрессии. Но также он может быть и новым порождением, которое тем не менее представляет собой либо смысловое развитие первичного текста, либо его критический анализ [30, с. 58].

Стоит напомнить, что несмотря на то, что вторичный текст зависим от первичного текста, он тем не менее не является его точной копией. Он представляет собой новый текст, отличный от первичного, так как «вторичный текст всегда теряет определенное количество информации, которой обладает первичный текст, но в то же время, трансформируясь, он обрastaет новыми деталями, получает новые ассоциативные импульсы и эмоциональные характеристики» [30, с. 58].

Этой идеи придерживается и И. С. Карташевич. Изучая структуру вторичных текстов, он выделяет в ней объективные и субъективные элементы. «Объективные элементы формируют структурное и смысловое ядро первичного текста и служат базой для образования вторичного текста в процессе межтекстовых деривационных отношений. Для образования производного текста к исходному добавляются субъективные элементы, названные операторами деривации. Это элементы, отличающие первичный текст от вторичного» [21, с. 277].

Еще одной важным фактором при изучении вторичных текстов является информационная насыщенность. В первичных и вторичных текстах наблюдается различное соотношение между «своим» и «чужим» знанием. Данный вопрос был рассмотрен Е. В. Сухой. Согласно ей: «Во вторичном тексте чужое знание занимает доминирующее положение, несмотря на вносимые автором критические поправки и комментарии. В первичном тексте “чужое” вытесняется и трансформируется в “свое”» [цит. по 30, с. 59].

Первичный текст имеет бытийную природу и является результатом не познания, а деятельности связанной с передачей информации. Во вторичных же текстах на первый план выступает познавательная деятельность, работа с текстом. При создании вторичного текста творческое самовыражение автора ограничено, так вторичные тексты создаются на основе первичных текстов [20, с. 70].

Итак, среди признаков, которые отличают первичные и вторичные тексты можно выделить следующие:

1) различный способ порождения, то есть процесса создания. Первичные тексты создаются на основе того или иного замысла, тогда как вторичные тексты создаются в результате понимания первичного текста и сворачиванием его содержания для создания вторичного текста;

2) смысловая самостоятельность/несамостоятельность текстов;

3) функциональная самостоятельность/несамостоятельность текстов;

4) структурная самостоятельность/несамостоятельность текстов [30, с. 59].

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что понятие «вторичные тексты» является дискуссионным. Это связано с тем, что оно лишь недавно появилось в современной лингвистике. По данному вопросу было написано большое количество научных статей. Кроме тех, которые были процитированы в работе ранее, можно также выделить работы Н. И. Башилова [8], И. Ю. Качесовой [22], Е. И. Ковалевой [24], А. Е. Козлова [25], Н. П. Пешковой [33], Н. В. Уканакловой [39] и других. В следующем параграфе мы рассмотрим один из видов вторичных текстов, а именно научно-популярные тексты, раскроем данное понятие на этом материале, а также дадим характеристику данному виду текстов.

1.2. Характеристика научно-популярного функционального стиля и его отличия от научного функционального стиля

Процесс популяризации науки зародился, вероятно, одновременно с научным знанием. Первой книгой, которую можно отнести к научно-популярному стилю является трактат Лукреция «О природе вещей». Человечество довольно рано осознало то, что науку необходимо популяризировать. Это было связано с тем, что науке присуждалась высокая миссия по просвещению людей и принесению пользы всему человечеству [35, с. 28].

Научно-популярная литература может быть написана в разных жанрах. Существует литература, которая посвящена проблемам и отраслям науки, и ее отдельным вопросам, а также научно-популярные книги, которые посвящены прикладным областям знаний [35, с. 30].

На научно-популярный стиль оказывает влияние художественный стиль. Для того, чтобы заинтересовать читателя в изучении науки, авторы научно-популярных текстов используют различные приемы литераторов. Воздействие художественного стиля на научно-популярный стиль

подтверждает существование таких номинаций научно-популярного стиля как «научно-литературный», «научно-художественный», «литературно-ученый» и «учено-беллетристический» [7, с. 154].

«В современном мире научное знание занимает ведущее место в формировании мировоззренческих идеологических, практических и других представлений человека о мире. Однако в силу действия множества разнообразных причин, связанных не столько с языковыми, лингвистическими факторами, сколько с экстралингвистическими и социальными, научное знание претерпевает существенные деформации и преобразования с точки зрения сохранения объективности, предметной точности и полноты транслируемого научного знания» [40, с. 208]. Для создания научно-популярного текста необходимо проанализировать научный текст и внести в него изменения для того, чтобы он стал более понятен для широкого круга читателей. При этом нельзя убирать из текста информацию, которая кажется вам лишней. При создании научно-популярного текста необходимо сохранить информацию, которая была заложена в научном тексте, на основе которого создается научно-популярный текст.

Научно-популярные тексты все чаще создаются в наше время. Выпускается большое количество книг и статей, которые направлены на широкую аудиторию, а не на узкую группу людей. Научно-популярный стиль используется во всех сферах общественной жизни, в частности в сфере образования и в средствах массовой информации [15, с. 10]. Вопрос о том, какому функциональному стилю относится научно-популярный стиль до сих пор остается одним из самых обсуждаемых вопросов среди ученых-лингвистов.

«В современной функциональной стилистике жанры, находящиеся на стыке функциональных стилей, изучены явно не достаточно. Границы между ними размыты, в них наблюдается уникальное переплетение языковых особенностей «несоприкасаемых» ранее стилей научной и художественной речи» [3, с. 233]. В связи с этим существует две точки зрения на вопрос,

считать ли научно-популярным стиль отдельным функциональным стилем, или все же считать его подстилем научного стиля. Некоторые из лингвистов выделяют научно-популярный стиль в виде отдельного функционального стиля, при этом подчеркивая, что для классификации стилей необходимо учитывать целый ряд факторов, например, задачи, цели сообщения, содержание сообщения и т. д. [31, с. 139]. На наш взгляд стоит рассмотреть точку зрения Э. А. Лазаревича. Он считает, что научно-популярный стиль является отдельным функциональным стилем, признаки которого не соответствуют признакам научного стиля. «Близость некоторых черт научно-популярной литературы и литературы других типов не дает основания говорить о типологической неопределенности первой. Ее подобие другим всегда четко выражено и ограничено. Так, частично совпадая по тематике с научной литературой, научно-популярная отличается от нее целевой установкой и читательской аудиторией. Имея некоторую читательскую общность с художественной литературой, научно-популярная не совпадает с ней по тематике и целевой установке» [28, с. 11].

Еще один автор, который разделяет данную точку зрения – это Н. Н. Маевский. Согласно его словам «научно-популярный стиль в противоположность научному стилю реализует не одну языковую функцию сообщения (коммуникативно-информативную), а две языковые функции: функцию сообщения и функцию воздействия, что определяется особой сферой общения, деятельности, в которой этот стиль используется, – сферой научной популяризации, а в связи с этим и особой по сравнению с научным стилем экстралингвистической основой» [цит. по 11, с. 8]

Другая точка зрения состоит в том, что научно-популярный стиль является вариантной разновидностью – подстилем научного стиля [12, с. 29]. Данная проблема является предметом научного дискурса и на ее тему было написано большое количество работ. В качестве примера можно привести работы российских исследователей И. В. Арнольд [4], А. В. Голубева [14], Е. М. Евдокимовой. [18], М. О. Федюк [40], Е. М. Филипповой [41],

О. А. Храмченко [43] и других, а также работы зарубежных ученых, таких как Н. Аубакир [47], С. М. Бобровник [48], Д. Ахмад [46], Ч. Лу [49], К. Фридман [50] и других.

«Научное содержание сближает научно-популярный текст с научными жанрами, но формы изложения зачастую являются результатом различных жанровых контаминаций. Поэтому, несмотря на то, что научно-популярный текст выполняет специфические функции (в самом общем плане – это формирование научного мировоззрения), его природу часто признают вторичной, и маргинальность научно-популярного жанра (НПЖ) затрудняет определение его места в системе» [7, с. 120].

Существует большое количество жанров научно-популярных текстов: научно-популярные монографии, научно-популярные статьи, общедоступные лекции и т. д. В научно-популярном жанре, системно и последовательно излагаются основы какой-либо отрасли знания или отдельной теории [7, с. 122].

Одной из целей, которой всегда пытались добиться авторы научно-популярных текстов является популяризация научных знаний. Тексты данного стиля должны отличаться тем, что должны в понятной форме донести научную информацию, а также заинтересовать читателя в дальнейшем изучении вопроса, который раскрывается в тексте [36, с. 28].

«Доминирующее стремление автора текста передать читателям какое-либо сообщение диктует ему строить свой текст таким образом, чтобы в нем содержалось как можно больше информации в более компактном виде, «без воды», излишних словесных украшений, что характерно для научного стиля» [29, с. 14]. Это связано с тем, что читателя необходимо заинтересовать в прочтении научно-популярного текста. Заинтересованный в тексте читатель прочитает статью до конца, и возможно продолжит изучать проблему, которая поднята в тексте.

«Научно-популярному типу текста больше присуще диалектическое единство эмоционально-чувственных и логических элементов познания, что

приводит к выделению в научно-популярной литературе таких полярных жанрово-стилевых качеств как логичность и эмоциональность, объективность и субъективность, абстрактность и конкретность» [3, с. 235]. Также стоит добавить, что научно-популярные тексты отличаются непринужденностью, для чего в них используются различные образные средства, стилистические тропы, фразеологические единицы, элементы экспрессивного синтаксиса [3, с. 235]. Данные особенности научно-популярных текстов подтверждают то, что научно-популярные тексты создаются не только для того, чтобы проинформировать читателя, но и для того, чтобы заинтересовать его в прочтении текста и в дальнейшем изучении вопроса, который поднимается в этом тексте. Это достигается, как сказано выше путем использования особых стилистических средств. Факт использования данных стилистических средств является одной из главных черт, которые отличают научно-популярные тексты от научных.

Научно-популярные тексты рассчитаны на широкую аудиторию, из-за чего возникает необходимость в поиске особенных средств выразительности для того, чтобы установить контакт с читателем. Для этого используются различные языковые элементы из других функциональных стилей, например, из публицистического или даже разговорного [11, с. 9].

Из этого можно сделать промежуточный вывод, что «сближаясь с такими стилями научной речи, как стиль научной монографии, научной статьи, диссертации, научно-популярные стили речи в то же время и отличаются от них, в частности, меньшей степенью абстрактности изложения и наличием эмоционально-экспрессивных средств; сближаясь с газетно-публицистическими стилями речи своей понятностью, доступностью, наличием экспрессии, они в то же время и отличаются от них научной тематикой и коммуникативно-прагматическими целями» [цит. по 11, с. 10]

Важной особенностью научно-популярного стиля является особенный способ описания научного материала. Если быть точнее, то в научно-

популярных текстах используется особый способ и стиль подачи научных терминов, а также способы их раскрытия [15, с. 92].

«Термин – это слово или словосочетание, которое обозначает специальный предмет или научное понятие, отражая сконцентрированную информацию об основных его свойствах и месте в определенной терминосистеме через дефиницию» [15, с. 92].

«Как известно, существуют различные термины: технические, медицинские, лингвистические и т. д. Вся совокупность терминов может быть разделена на узкоспециальные (термины физики, химии и т. д.) и общенаучные, или междисциплинарные. В каждой области научных знаний существует своя понятийная система, или система понятий, которые кодируются соответствующими лексическими единицами» [37, с. 1813]. Это означает то, что при создании научно-популярного текста необходимо учитывается специфика текста, и подбираются специальные термины, которые характерны для того или иного вопроса.

В научно-популярных текстах, объем терминов не настолько велик, как в научных текстах. Это сделано для того, чтобы реципиент текста мог лучше запомнить, усвоить и осмыслить их и в дальнейшем, при прочтении текста, уметь оперировать ими вместе с автором текста. Термин необходимо правильно ввести в научно-популярный текст для того, чтобы реципиент мог лучше понять его значение. Если реципиент правильно поймет термин, это приведет к тому, что он легче усвоит текст, а, следовательно, и заинтересуется в его научной проблематике [15, с. 99].

Еще одним важным фактором научно-популярного функционального стиля является лексическая организация текста. Данный фактор частично отсылает нас к использованию терминов в научно-популярном стиле, о чем мы говорили выше. В научно-популярном стиле можно выделить определенные блоки информации, которые универсальны для данного функционального стиля. Значительную часть лексических единиц научно-популярных текстов составляют термины, о чем говорилось выше. Но также

стоит отметить и тот факт, что в научно-популярных текстах используется большое количество метафор, и других лексических единиц, которые призваны заинтересовать читателя в прочтении той или иной статьи [17, с. 38].

«В научно-популярных статьях авторы учитывают неподготовленность читателя к восприятию некоторых профессионально ориентированных научных данных и используют различные интенсивы, чтобы сделать текст не только информативным, но и понятным» [17, с. 39]. Это значит то, что, как говорилось выше, авторы научно-популярных текстов используют большое количество лексики, которая будет более понятна широкому кругу читателей. К этой лексике относятся различные стилистические единицы, которые призваны облегчить понимание текста читателем, а также заинтересовать его в дальнейшем изучении научной проблемы, которая рассматривается в научно-популярном тексте.

Учитывая все вышесказанное можно определить, что лингвисты все еще не пришли к единой концепции. Научно-популярный и научный функциональные стили находятся в близких родовидовых отношениях, имеют общую коммуникативную задачу и общую целевую установку, однако данные стили также имеют ряд существенных различий. Тексты научно-популярного стиля направлены на широкий круг читателей или слушателей, которые интересуются проблемой, которая описана в данных текстах [31, с. 140]. Научные же тексты направлены на более узкую группу людей, которые в достаточной степени владеют специальной терминологией и которые являются специалистами в той или иной области знаний.

Также важным отличием научно-популярных текстов от научных является использование разной лексики. Тогда как в научных текстах используется большое количество научных терминов и сложных понятий, в научно-популярных текстах используется меньшее количество терминов, что делает их более простыми для понимания большинством людей. Это связано с тем, что одна из главных целей научно-популярных текстов – это

заинтересовать читателя в прочтении этих текстов и заинтересовать в дальнейшем изучении вопроса, который в них поднимается.

Этому также способствует использование эмоционально-окрашенных лексических единиц и различных оборотов, что также делает текст более понятным и простым для усвоения.

В следующем параграфе нашей работы мы сконцентрируемся на изучении вопросов, которые связаны с особенностями перевода научно-популярных текстов.

1.3. Особенности перевода научно-популярных текстов

Одним из главных условий достижения успешной коммуникации является понимание текста, понятие реципиентом смысла, который был заложен в тексте автором. Согласно Н. И. Жинкину, «процесс, направленный на понимание, начинается с восприятия. Речевое восприятие представляет собой неоднородный многоплановый процесс, в котором взаимодействуют различные языковые уровни и характеристики текста» [цит. по 1, с. 242].

Для того чтобы реципиент смог понять смысл текста на иностранном языке, необходим переводчик. Он может передать информацию, заложенную в тексте на иностранном языке на языке реципиента.

При переводе научно-популярных текстов можно выделить две основные особенности, или трудности, с которыми может столкнуться переводчик в ходе своей работы. Во-первых, это перевод терминов, и во-вторых, это перевод различных средств выразительности, например, метафор и фразеологических единиц. Рассмотрим эти две трудности подробнее.

Начнем с перевода терминов. Как говорилось во втором параграфе нашей работы, в научно-популярных текстах, так же как и в научных текстах, встречается большое количество терминов. Что же такое термин? Согласно Р. Ф. Прониной, «любой термин следует рассматривать не как обособленную смысловую единицу вне всякой связи с окружающими его словами и контекстом в целом, а как слово, за которым закреплено определенное

техническое значение, но которое может изменить свое содержание в зависимости от той отрасли, в которой оно употреблено в данном конкретном случае» [цит. по 27, с. 126].

При переводе научных и научно-популярных текстов основным требованием является сохранение смысловой точности переводимого текста. Из-за этого, одной из наиболее сложных задач перевода является перевод терминов. Неправильный перевод термина препятствует выполнению основной функции языка – коммуникативной [23, с. 1].

Проблема перевода терминов начала рассматриваться во второй половине XX века. Именно в этот период выходит большое количество переводческих трудов, в которых рассматривается проблема перевода терминов [23, с 2].

Как уже говорилось выше, в научно-популярных текстах, так же как и в научных, используются термины. В научно-популярных текстах используются более простые термины, но тем не менее они все же являются терминами. Неверный перевод данных терминов может привести к тому, что человек не сможет правильно понять текст. Именно из-за данного факта перевод терминов является одной из трудностей, с которой переводчик сталкивается при переводе научно-популярных текстов. Проблеме перевода терминов посвящено множество научных работ. Среди них можно выделить работы таких авторов, как Д. В. Головачева [13] и О. Г. Дудочкина [16].

«Несмотря на многочисленные исследования в области перевода терминов гуманитарных наук, вопрос сопоставления целых терминологических систем двух языков и изучения параллелей и расхождений между ними с позиций теории перевода остается наименее разработанным» [23, с. 3].

Трудность перевода термина заключается в поиске его иноязычного эквивалента. Этот эквивалент должен иметь стилистическую окраску и жанровую принадлежность исходного термина [27, с. 127].

Можно выделить следующие способы перевода терминов:

1. Поиск эквивалентного термина в языке перевода. Данный способ возможен тогда, когда эквивалентные термины существуют в обоих языках. Для того чтобы перевести такой термин, необходимо воспользоваться дополнительными источниками и найти эквивалентный термин ИЯ в ПЯ [27, с. 127].

2. Структурный анализ. Согласно данному анализу, «последний компонент сложного термина определяет его родовую принадлежность, а предшествующие ему компоненты ограничивают объём общего понятия. В этом случае перевод часто бывает пояснительным или описательным» [27, с. 127].

3. Установление функционального тождества. При данном способе перевода необходимо сначала по контексту понять, в какой области применяется термин, а затем необходимо соотнести его с определенным понятием. Возможны два случая: либо соотносимый термин существует в ПЯ, либо нет. Для того чтобы переводить термины данным способом необходима высокая осведомленность в той области, к которой относится переводимый текст [27, с 127].

4. Транслитерация. Используется тогда, когда заимствуется семантика термина, его структура и форма. При данном способе перевода термин не переводится, а передается буквами ПЯ [27, с 127].

5. Создание нового термина в ПЯ, путем «придания существующему в этом языке слову или словосочетанию нового значения под воздействием термина ИЯ» [27, с 127].

6. Калькирование. Используется, когда каждая часть термина в ПЯ воспроизводится как копия термина в ИЯ [27, с 127].

7. Описательный перевод. При данном способе перевода термин переводится описательно, то есть группой слов [27, с 127].

Как говорилось в нашей ранее, нами были выделены две основные трудности, с которыми сталкивается переводчик при работе с научно-популярными текстами. Первая проблема – перевод терминов. Вторая

проблема – перевод средств выразительности, таких как метафоры и фразеологические единицы. Они довольно часто встречаются в научно-популярных текстах для того, чтобы сделать текст более интересным и интересным для читателя. Рассмотрим основные способы перевода фразеологических единиц и метафор.

Начнем с раскрытия понятия «фразеологические единицы». «По мнению А. В. Кунина, фразеологические единицы – это устойчивые сочетания лексем с полностью или частично переосмысленным значением. Наиболее общими признаками фразеологических единиц называют языковую устойчивость, семантическую целостность и раздельнооформленность. Решающим фактором закрепления фразеологических единиц в языке является её образность, отвечающая одной из тенденций развития языка – тенденции к экспрессивности» [Цит. по 44, с. 68].

«Фразеологические единицы заполняют ниши в лексической системе языка, которая не может полностью обеспечить наименование познанных человеком сторон действительности, и во многих случаях являются единственными обозначениями предметов, свойств, процессов, состояний, ситуаций и т. д.» [44, с. 68].

«Фразеология особенно ярко отражает историю, культуру, быт и характер народа, его взгляды. Ассоциации прошлого, представления закреплялись в языке, становились всенародным достоянием. В некоторых случаях они были очень похожи у разных народов, а иногда приводили к самым неожиданным проявлениям. Фразеологизмы являются особой частью лексической системы любого языка, основными языковыми хранителями мудрости и культуры народа. Каждая фразеологическая единица имеет образно-экспрессивный характер и несет в себе большое количество информации» [42, с. 36].

Адекватный перевод фразеологических единиц и метафор имеет большое значение и вопрос их перевода является одним из самых дискуссионных в переводоведении до сих пор. Многие ученые считают, что

при передачи фразеологических единиц на другом языке нужно говорить не об их переводе или поиске эквивалентов, а о субституции. В какой-то степени данное мнение является правильным, так как «дословный перевод фразеологизмов, как правило, невозможен, а их калькирование далеко не всегда приносит успех, так как при этом трудно добиться сходства или близости с исходным оборотом по семантике, стилистической маркированности и эмоционально-экспрессивной окраске» [45, с. 350].

Можно выделить следующие основные способы перевода фразеологических единиц и метафор:

1. Перевод при помощи полного эквивалента. Полными эквивалентами можно считать фразеологизмы, которые совпадают в обоих языках по значению, стилистической окраске, лексическому составу, образности и грамматической структуре [38, с. 3].

2. Поиск частичного фразеологического эквивалента. При данном способе перевода ищется эквивалент, в котором образная основа, метафоричность отличается от оригинала [38, с. 3].

3. Описательный перевод. Он «является способом передачи основного значения фразеологизма с помощью свободного словосочетания или предложения» [38, с. 3].

4. Метод калькирования. Применяется, когда «переводчик хочет выделить буквальную основу фразеологизма или, когда фразеологический оборот не может быть переведен с помощью других видов перевода» [38, с. 3].

5. Лексический перевод. Применяется в том случае, когда понятие выражено в одном языке фразеологизмом, или метафорой, а в другом – словом [38, с. 3].

Как и перевод терминов, перевод фразеологических единиц и метафор является одной из проблем современной лингвистики. В связи с этим, по данному вопросу было написано множество работ. К тем работам, на которые мы ссылались в тексте можно также добавить работы таких авторов

как Н. Ф. Азимова [2], Ю. А. Борисенко [9], Н. Н. Почуева [34], М. А. Прокопенкова [35] и других.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что научно-популярные тексты довольно трудны для перевода. В них встречаются термины, которые могут быть трудны для перевода, а также большое количество фразеологических единиц и метафор, которые также являются серьезным испытанием для переводчика. Тем не менее, существуют способы, которые помогут справиться с их переводом.

Выводы по первой главе

В первой главе нашей работы мы изучили ряд вопросов, посвященных проблематике вторичных текстов. В первом параграфе нами было раскрыто понятие вторичных текстов. Мы выяснили, что вторичные тексты являются распространенными и изучаются различными учеными. Нами также были выделены ряд работ, посвященных проблеме вторичных текстов и рассмотрен ряд типологий вторичных текстов. Мы также рассмотрели процесс создания вторичных текстов и выявили основные отличия первичных и вторичных текстов. На основании изученной информации можно сделать вывод о том, что вторичные тексты еще не до конца изученное понятие, так как оно появилось в современной лингвистике не так давно.

Во втором параграфе нами была дана общая характеристика научно-популярных текстов, а также были выделены основные отличия научно-популярных текстов от научных. Мы изучили ряд научных работ, посвященных проблеме разделения научно-популярных и научных текстов. Мы также выделили основные особенности научно-популярных текстов, которые позволяют нам сделать промежуточный вывод о том, что научно-популярные тексты нужно относить к отдельному от научно-популярного функциональному стилю.

В третьем параграфе мы рассмотрели основные особенности научно-популярных текстов в процессе перевода. Мы выделили две основные трудности научно-популярных текстов, с которыми может столкнуться переводчик в ходе своей работы с научно-популярными текстами, а именно перевод терминов, а также фразеологических единиц и метафор. Мы рассмотрели основные способы перевода терминов и фразеологических единиц и сделали вывод о том, что научно-популярные тексты трудны для перевода, из-за лексических особенностей данного вида текстов.

На основании всего вышесказанного можно сделать выводы о том, что научно-популярные тексты следует считать отдельным от научных видом текстов и что при переводе данных текстов переводчик сталкивается с рядом серьезных проблем, которые все же можно решить. Тем не менее, на основании изученной теоретической информации сложно дать однозначный ответ на вопрос, являются ли научно-популярные тексты вторичными, или все же нет.

Во второй главе нашей работы мы, на основании научно-популярных текстов в области химии на английском языке, а также на основании их перевода, подтвердим, или опровергнем наши догадки по вопросу разделения научно-популярных и научных текстов, рассмотрим пути решения переводческих проблем при работе с научно-популярными текстами, а также дадим окончательный ответ на вопрос, являются ли научно-популярные тексты вторичными, или нет.

ГЛАВА 2. ВТОРИЧНОСТЬ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ, ИХ МЕСТО В СИСТЕМЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТИЛЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПЕРЕВОДА

2.1. Научно-популярные тексты и вопрос их вторичности

Как было нами выяснено в первой главе работы, вторичные тексты начали изучаться лингвистами сравнительно недавно. В ходе написания данной работы нами был переведен ряд научно-популярных текстов в области химии. Проанализируем данные тексты и ответим на вопрос, являются ли научно-популярные тексты вторичными.

Как говорилось ранее в нашей работе, одним из главных признаков вторичности текста является наличие первичного текста. Рассмотрим следующий пример: *“The article helpfully tells us this is “Derived from the same harmful chemical as brominated vegetable oil. But here we are again: bromate is different from bromide is different than bromine, and so on”* [63]. В данном отрывке отчетливо видно, что данный текст дословно цитирует другой источник, что может говорить о том, что данная статья основана на первичном тексте. Рассмотренный пример демонстрирует, что при написании научно-популярных статей часто используются различные источники, и иногда они цитируются дословно, что указывает на тот факт, что научно-популярные тексты имеют признаки вторичности текстов.

Рассмотрим еще один пример: *“NASA's Mars rover Curiosity can't yet confirm any organic compounds on the Red Planet, NASA scientists said today-- but the rover is seeing some intriguing chemicals, which will lead to further careful analysis about whether its home in Gale Crater could have played host to life”* [52]. В данном фрагменте текста также можно заметить, что текст написан на базе информации, полученной из стороннего источника. Данный факт подтверждает использование фразы *“NASA scientists said today”*. Данная фраза подтверждает, что данная научно-популярная статья написана на основании уже существующего текста, что указывает на ее вторичность.

Как было выяснено нами ранее, важным фактором вторичности текста является его зависимость от первичного текста. Вторичные тексты передают ту информацию, которая была заложена в первичном тексте. Рассмотрим пример: *“Improved measurements of different elements and their isotopes have changed the official atomic weights of 19 elements, the International Union of Applied Chemistry and the U.S. Geological Survey announced today”* [57]. Данный отрывок текста подтверждает тот факт, что научно-популярные тексты чаще всего пишутся на основании другого текста или информации, и в связи с этим научно-популярные тексты зависимы от первичных текстов. Фраза *“the International Union of Applied Chemistry and the U.S. Geological Survey announced today”* указывает на то, что информация, которая была написана в тексте ранее не является первичной информацией, она была написана на основании другого источника и, следовательно, является зависимой от первичного текста и является вторичной.

Рассмотрим еще один пример, который подтверждает то, что мы уже сказали: *“The "Atomic Era" was barely five years old when PopSci published this article on the new neptunium family of radioactive elements”* [66]. Данный отрывок позволяет со всей уверенностью утверждать, что рассматриваемая нами научно-популярная статья написана на базе другой статьи, а, следовательно, является зависимой от этой статьи, которая, в данном случае, является первичным текстом. Из этого можно сделать вывод, что рассматриваемая нами статья является вторичной и зависимой от первичного текста.

Еще одной важной особенностью вторичных текстов является тот факт, что при создании вторичных текстов берется информация из первичного текста и «сжимается» для того, чтобы передать основной смысл первичного текста. Это хорошо видно в следующем примере: *“Elements with atomic numbers 113, 115, 117, and 118 have been added to the periodic table”* [65]. Данное предложение передает главный смысл первичного текста, на базе

которого была создана научно-популярная статья. Информация из первичного текста была «сжата» и от нее осталось лишь самое главное.

Рассмотрим еще один пример, который это подтверждает: “*Element 113, which was discovered by Japanese researchers, will become the first element to be named in Asia, according to The Guardian*” [65]. В данном фрагменте цитируется статья из газеты The Guardian. Но, вместо того, чтобы передавать статью целиком, автором научно-популярной статьи была выделена основная информация первичного текста, «сжата» и передана другими словами, которые передали главную суть цитируемой статьи.

Следующей важной особенностью вторичных текстов является их функциональная несамостоятельность. Вторичный текст является лишь заменой для первичного текста в иной коммуникативной ситуации или иной культуре. Эту особенность можно заметить в следующем примере: “*Chemistry's Biggest Loser: Official Atomic Weights Change for 19 Elements. Cadmium, are you looking a bit chubbier these days?*” [57]. В данном примере хорошо заметно, что при написании данной научно-популярной статьи брался первичный текст и подвергался изменениям для того, чтобы быть более понятным широкому кругу читателей. То есть, первичный текст был изменен для того, чтобы использовать его в другой коммуникативной ситуации, а именно для того чтобы приблизить стиль текста к разговорному.

Приведем еще один пример, подтверждающий данный факт: “*Oh, and there was that time in 1931 when we proudly reported that scientists could pack up and go home: all the elements had been found!*” [66]. В данном примере хорошо видно, что автор ссылается на более раннюю статью из журнала, для которого он пишет. На это указывает использование словосочетания “*we proudly reported*”. Здесь также заметно, что первичный текст был подвержен изменениям для того, чтобы он был более понятным. Для этого используется разговорное словосочетание *scientists could pack up and go home*. Это еще раз подтверждает тот факт, что научно-популярные статьи являются функционально-несамостоятельными.

Далее рассмотрим такую особенность вторичных текстов как структурная несамостоятельность. Изучая научно-популярные статьи в области химии, мы сделали вывод, что их структура все же отличается от структуры первичных текстов, на которых они основаны. Иногда в них встречается дословное цитирование первичных текстов, но структурно научно-популярные тексты все же отличаются от статей, на базе которых они были основаны.

Еще одной важной особенностью вторичных текстов является тот факт, что, хотя они и основаны на первичных текстах, они все же не являются их точными копиями. Это заметно в использовании, например, слов с эмоциональной окраской. Рассмотрим пример: “*So if you're heading out this weekend, grab a vodka and tonic and raise your glass to the periodic table and Mendeleev's brilliant brain. Happy Birthday!*” [68]. В этом примере видно, что в статье используется большое количество разговорных словосочетаний, таких как *heading out this weekend, grab a vodka, raise your glass, brilliant brain*. Данные словосочетания были созданы авторами данной научно-популярной статьи, а не взяты из первичного текста, что еще раз подтверждает, что, хотя цитируемая научно-популярная статья не является копией первичного текста, ее все же можно назвать вторичной, так как она была написана на основании первичного текста, который посвящен юбилею периодической таблицы химических элементов.

И наконец последней важной особенностью вторичных текстов является их информационная насыщенность. Как говорилось нами в первой главе работы, во вторичных текстах доминирует чужое знание, то есть во вторичных текстах преобладает информация, которая была взята из первичного текста, а не выяснена автором вторичного текста.

Рассмотрим примеры данного явления в научно-популярных текстах: “*And as for Mendeleev, in 1893 he was appointed to a cushy position as Director of Weights and Measures for the Russian Government. It is rumored that while serving as director, he concluded that the perfect ABV of Vodka to be 38 percent,*

but for taxation purposes it was rounded up to 40 percent” [68]. В данном примере отчетливо видно, что информация, которая в нем присутствует написана на основании данных, полученных из других источников. Это видно в использовании такого словосочетания как *“it is rumored that”*. Автор ссылается на информацию, полученную из других источников. Он не является тем человеком, который выяснил это. Он всего лишь передает слова других людей.

Рассмотрим еще один пример, который это подтверждает: *“In the following excerpt from "Mendeleev's Dream: The Quest for the Elements," author Paul Strathern describes the state of chemistry in the years leading up to Dmitri Mendeleev's invention of the modern periodic table”* [67]. Здесь отчетливо видно, что автор научно-популярной статьи ссылается на работу другого автора. Именно автор первичного текста, на которого ссылается автор научно-популярной статьи является тем, кто изучил вопрос, рассматриваемый в статье, и написал научную работу на данную тему. Автор научной статьи, в данном случае автор вторичного текста, ссылается на первичный текст, а, следовательно, можно сделать вывод, что в его научно-популярной статье доминирует чужое знание.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что научно-популярные тексты являются вторичными текстами. Они основаны на первичных текстах, они зависимы от первичных текстов, они являются «выжимкой» из первичных текстов, они функционально-несамостоятельны и в них преобладает чужое знание, то есть информация, полученная из первичных текстов. Одна из особенностей научно-популярных текстов состоит в том, что они являются структурно-самостоятельными, что является их единственной особенностью, которая не является особенностью вторичных текстов. Тем не менее, преобладающее большинство особенностей научно-популярных текстов совпадают с особенностями вторичных текстов, что позволяет нам утверждать о том, что научно-популярные тексты являются вторичными текстами. В следующем параграфе

нашей работы мы, на базе научно-популярных текстов в области химии рассмотрим основные особенности научно-популярных и научных текстов, а также подтвердим или опровергнем нашу точку зрения об их разделении.

2.2. Сравнение научного и научно-популярного функционального стиля

В современном языкознании нет четкого ответа на вопрос, является ли научно-популярный стиль отдельным функциональным стилем, или же всего лишь подстилем научного стиля. Мы постараемся ответить на данный вопрос, сравнив научные и научно-популярные тексты на лексическом и грамматическом уровне.

Начнем со сравнения на лексическом уровне. В научных текстах так же, как и в научно-популярных текстах встречается большое количество специальной лексики. Как в научных, так и в научно-популярных текстах используется специальная лексика. Тем не менее в научных текстах используется более узконаправленная лексика, которая будет понятна лишь тем людям, которые работают в сфере химпроизводства, либо ученым, работающим в этой сфере. Примером этого может послужить термин “*Exchange-correlation density*”, словосочетание которое будет не понятно человеку, который не разбирается в вопросе. В то же время, даже если человек не является специалистом в области химпроизводства, он без труда поймет значение таких терминов как “*Insulin*”, “*Periodic table*” [55] или “*Carbon*” [52]. Это связано с тем, что эти понятия человек изучает еще в школе и владеет этими понятиями на базовом уровне. Такая лексика понятна большинству из людей и используется в научно-популярных текстах для того, чтобы охватить большую аудиторию. Это, по нашему мнению, является одним из важнейших различий между научными и научно-популярными текстами. Тем не менее, на основании лишь одного факта невозможно с уверенностью утверждать, является ли научно-популярный стиль отдельным функциональным стилем, или все же подстилем научного стиля.

Еще одним важным отличием между научным и научно-популярным стилем является наличие и отсутствие стилистически окрашенной лексики. Научные тексты не несут в себе стилистической окраски, так как в их функцию входит лишь сообщение информации, а не воздействие на читателя или слушателя. Из-за этого многие люди считают научные статьи скучными и не интересными. Язык научных статей сух и лишен эмоциональной окраски, что позволяет им добиться своей первоочередной задачи, а именно донести сведения до более узкого круга лиц, которые являются специалистами в той или иной области. Приведем несколько примеров: *“For many years after the so-called Chemical Revolution, which was initiated by the above scientists in the chemical science, analytical chemistry remained an established descriptive field of chemistry, based mainly on the skillfulness of the analysts”* [60]; *“The protocol of the intercomparison is given in the appendix, so that the comparison could be repeated for the purpose of mechanism development and sensitivity studies”* [61].

В приведенных выше примерах можно отметить сухость языка и его безэмоциональность. В них используется большое количество терминов, а также отсутствует эмоционально-окрашенная лексика. Эти тексты выполняют свою главную функцию, а именно предоставляют информацию по теме.

В отличие от научных, в научно-популярных текстах встречается эмоционально-окрашенная лексика. Язык таких текстов более яркий и живой. Это связано с тем, что научно-популярные тексты имеют несколько функций. Они не только информируют читателя касательно того или иного явления, но также оказывают на него воздействие. Такие тексты стараются заинтересовать реципиента, побудить его к тому, чтобы он прочитал статью до конца, а не бросил ее чтение на середине. Рассмотрим несколько примеров: *“A revolution in chemistry is taking place in a small room in a converted mining building in Tucson, Ariz., where a woman wearing a soiled smock and a face mask is painstakingly scraping soot off a metal container”* [59].

Данный отрывок прекрасно демонстрирует то, что научно-популярные тексты обладают функцией воздействия. После этого прочтенного отрывка хочется прочитать весь текст, он буквально заставляет читателя продолжить чтение и узнать, что же будет дальше. Так же важно отметить тот факт, что в данном примере не используется особая лексика, которая может быть не понятна читателю. Вся лексика либо широко используемая, либо та, значение которой можно понять из контекста.

Рассмотрим еще один пример: *“It would be over thirty years after Dobereiner's law of triads before another significant attempt was made to discover a pattern in the elements. Unfortunately, this contribution was to come from a scientist whose brilliance was matched only by his waywardness”* [67].

В данном примере прекрасно видно, что в научно-популярных текстах, в отличие от научных, используется эмоционально-окрашенная лексика (*“significant”, “unfortunately”, “brilliance”*). Данная лексика позволяет сделать текст более легким и интересным для чтения. Эта лексика так же помогает в выполнении одной из функций данного вида текстов, а именно функции воздействия на читателя. Данная функция является еще одним важным фактором, который позволяет говорить о том, что научно-популярный стиль все же является отдельным от научного, функциональным стилем.

И наконец рассмотрим последнее важное отличие научных текстов от научно-популярных. Этим важным отличием является клишированность. Научные тексты очень клишированы, в них используется большое количество слов и словосочетаний, которые повторяются во многих научных работах. В качестве примера можно привести такие клише как: *“their result show...”* [61], *“further research needed”* [60], *“according to latest scientific research”* [62], *“statistically significant”* [62] и т. д.

Такая клишированность обоснована тем, что при написании научной работы существует необходимость следовать строгой структурированности, невозможно выходить за рамки научного языка и следует соблюдать функциональную задачу стиля, а именно передавать информацию. Научно-

популярные тексты написаны более свободным языком, они не клишированы и не написаны по шаблону. Это также связано с функцией воздействия, так как тексты, которые наполнены клишированными фразами сложнее воспринимать, а, следовательно, их менее интересно читать.

Научные и научно-популярные тексты сильно отличаются на лексическом уровне, но это все еще не позволяет нам с полной уверенностью заявить, что научно-популярный стиль является отдельным функциональным стилем. Далее рассмотрим отличия между научно-популярными и научными текстами на грамматическом уровне.

Важным аспектом как научных, так и научно-популярных текстов является слабая выраженность роли автора текста. Данная особенность проявляется в использовании большого количества безличных форм глаголов. В качестве примера можно привести отрывки из статей научного стиля: *“Until the beginning of the 1950s, analytical chemists applied methodologies, which were based mainly on simple and routine observations”* [60], а также из научно-популярных статей: *“To make ununpentium, the team of physicists working at GSI bombarded a thin film of americium—another synthetic element, with 95 protons—with calcium ions, which have 20 protons each. The bombardment fuses the nuclei of the americium atoms with the nuclei of the calcium atoms to make a new, single, 115-proton nucleus”* [58].

В обоих примерах хорошо видно, что текст обезличен, роль автора этого текста отводится на второй план. Например, в отрывке из научной статьи автор не указывает, что он провел поиск информации и выяснил факты, которые изложены далее. Это произошло потому, что научный стиль подразумевает обезличивание текста, автор данного текста не важен, важна лишь сама информация, которая заложена в этом тексте. То же самое прослеживается и в научно-популярных статьях. Автор так же ни разу за весь отрывок, да и за всю статью, которая берется в качестве примера, не упоминает свою точку зрения по данному вопросу, не высказывает своего мнения. Автор лишь передает информацию, а не интерпретирует ее. По

нашему мнению, это одно из самых важных сходств между научными и научно-популярными текстами.

Важным отличием научных текстов от научно-популярных является синтаксис. Предложения в научных текстах часто бывают очень длинными, со сложными грамматическими конструкциями или длинными цепочками однородных членов предложения. Приведем пример: *“By comparing the reactivities of alcohols and alkanes towards TBHP radical oxidation and non-radical Gif oxidation, we bring additional evidence regarding the non-radical nature of Gif chemistry”* [51].

В данном примере можно заметить, что предложение очень длинное, в нем встречается большое число однородных членов (*“alcohols”, “alkanes”, “radical oxidation”, “non-radical Gif oxidation”*), само предложение является двусоставным и начинается с придаточного предложения. Все это говорит о сложной грамматической структуре предложения, что свойственно всем научным текстам. Мы считаем, что это связано с тем, что научные тексты посвящены очень серьезным научным вопросам, и вся информация в таких текстах взаимосвязана. Это приводит к тому, что короткие предложения соединяются по смыслу в более длинные и грамматически сложные.

В отличие от научных, в научно-популярных текстах предложения со сложной грамматической структурой встречаются редко. Рассмотрим несколько примеров: *“The boxes are for elements that the IUPAC hasn't yet confirmed actually exist”* [58] и *“The discovery of a new kind of carbon came as a stunning surprise to most scientists”* [59].

Оба примера показывают, что синтаксис в научно-популярных текстах проще в научных. Тем не менее в текстах данного вида все же встречаются предложения со сложной структурой, например, *“Look in any chemistry textbook and youll read that for centuries research showed carbon came in just two basic structures: hard, sparkling diamond, whose carbon atoms are arranged in little pyramids; and dull, soft, slippery graphite, which consists of sheets of carbon-atom hexagons”* [59]. У этого предложения довольно сложный

синтаксис, но такие примеры скорее исключения из правил. Большинство авторов научно-популярных текстов стремятся упростить синтаксис и грамматически упростить предложения. Это связано с тем, что данные тексты рассчитаны на широкий круг читателей, а длинные и сложные предложения могут отпугнуть человека от текста, он может стать сложным для восприятия и люди не будут его читать. Авторы научно-популярных текстов заинтересованы в том, чтобы их тексты прочитало как можно больше людей, в связи с чем они и упрощают синтаксис.

На основании всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что наше предположение о необходимости разделения научно-популярного и научного стилей является верной. Между научно-популярными и научными текстами существует большое количество различий как на лексическом, так и на грамматическом уровнях. Это позволяет нам сделать вывод о том, что научно-популярный стиль является отдельным функциональным стилем, а не подстилем научного стиля. В следующем параграфе мы рассмотрим основные трудности при переводе научно-популярных текстов на базе текстов в области химии.

2.3. Трудности при переводе научно-популярных текстов и пути их решения

Как было сказано нами ранее, основными трудностями при переводе научно-популярных текстов является перевод терминов и перевод фразеологических единиц и метафор. В некоторых случаях, для перевода терминов, фразеологических единиц или метафор можно обратиться к первичному тексту, на основе которого была написана статья, в которой возникли трудности при переводе. В первичном тексте можно понять, в каком контексте использовался тот или иной термин или фразеологическая единица, что может помочь при их переводе, если контекст не понятен в переводимой статье. Тем не менее, данный способ не всегда применим.

Рассмотрим способы перевода данных лексических единиц на базе текстов в области химии на английском языке и на базе переводов этих текстов.

Начнем с перевода терминов. Ранее нами были выделены следующие основные способы перевода терминов: поиск эквивалента, структурный анализ, установление функционального тождества, транслитерация, создание нового термина в ПЯ, калькирование и описательный перевод. Рассмотрим каждый из способов перевода подробнее.

Поиск эквивалента – это один из самых простых способов перевода термина. Для того, чтобы выполнить данный перевод необходимо воспользоваться специализированными словарями по той или иной тематике и найти наиболее подходящий эквивалент для того или иного термина. Рассмотрим следующий пример: “*atom nucleus*” [53], что следует перевести как «*ядра атома*». Данный перевод является устоявшимся и используется для перевода данного термина. Из этого можно сделать вывод, что он является наиболее подходящим эквивалентом.

Приведем еще один пример: “*supply chain*” [56], что можно перевести как «*линия поставок*», что является также устоявшимся переводом для данного термина, а, следовательно, является наиболее подходящим эквивалентом, который следует использовать при переводе.

Далее рассмотрим перевод при помощи структурного анализа. Рассмотрим пример: “*on-demand drugs*” [56]. Прибегнув к анализу, мы видим, что *on-demand* можно перевести как «*по требованию*». Тем не менее перевод *лекарства по требованию* является некачественным. Мы предлагаем следующий перевод данного термина «*необходимые вам в данный конкретный момент лекарства*». При таком переводе сохраняется исходный смысл, который был заложен в оригинале, и при этом он достаточно понятный и несложный для понимания.

Следующий способ, при помощи которого можно перевести термин – это установление функционального тождества. Прекрасным примером данного способа перевода является следующий перевод термина: “*living*

cell” – «живая клетка» [56]. Для перевода данного термина необходимы хотя бы минимальные познания в области биологии и химии и умение отождествлять термин из одного языка с таким же термином из другого языка, что видно в переводе. Если человек располагает определенным уровнем знаний в той или иной области он сможет перевести тот или иной термин без помощи словарей, исходя из контекста текста.

Далее рассмотрим способ перевода терминов при помощи транслитерации. Рассмотрим следующий пример: “*ununoctium*” [66], что можно перевести при помощи транслитерации следующим образом – «унуноктиум». Во время исследования нами было замечено, что при переводе терминов в научно-популярных статьях транслитерация применяется редко. Чаще всего используется описательный перевод или же калькирование.

Рассмотрим примеры калькирования при переводе терминов: “*mars rover*” – «марсоход», “*periodic table*” – «периодическая таблица» [52] и т. д. Калькирование при переводе терминов следует применять в том случае, если необходимо дать перевод термина и при том сохранить смысл, который был в нем заложен при помощи лексических единиц другого языка.

И наконец последний способ перевода терминов, который был использован нами при переводе научно-популярных текстов в области химии – это описательный перевод. Приведем пример: “*3D renderings of proteins*” [64], что можно перевести при помощи описательного перевода как «воссозданная в трехмерном пространстве структурная оболочка белков». В данном примере видно, что описательный перевод термина “*3D renderings*” помог в передаче смысла, который был заложен в термине на английском языке и сделал его более понятным для широкого круга читателей.

Перевод терминов является лишь одной из проблем, с которой может столкнуться переводчик при работе с научно-популярным текстом. Еще одной проблемой, как говорилось нами ранее, является перевод фразеологических единиц и метафор. Нами были выделены следующие

способы их перевода: перевод при помощи полного эквивалента, поиск частичного фразеологического эквивалента, описательный перевод, метод калькирования, а также лексический перевод. Рассмотрим каждый из вышеперечисленных способов перевода на базе примеров из переведенных нами текстов.

Начнем с перевода при помощи использования полного эквивалента. Рассмотрим следующий пример: *“raise your glass to the periodic table”* [68]. В данном случае у фразеологизма *“raise your glass”* существует полный эквивалент на русском языке, а именно фразеологизм *«поднимем бокалы»*. В связи с этим данное словосочетание следует перевести как *«поднимем бокалы за периодическую таблицу»*.

Еще один пример это перевод фразеологизма *“red planet”* [52], который часто используется людьми для описания Марса. В русском языке есть устоявшийся эквивалент, при помощи которого следует переводить данный фразеологизм, а именно *«красная планета»*. Для того, чтобы узнать есть ли у того или иного фразеологизма устоявшийся перевод или же нет переводчику следует воспользоваться специализированными словарями, и при наличии устоявшегося эквивалента использовать именно его. Этот способ фразеологических единиц был использован нами в ходе работы чаще всего. У большинства из фразеологизмов, которые мы встречали в текстах был устоявшийся перевод.

Следующий способ перевода фразеологических единиц и метафор – это поиск частичного фразеологического эквивалента. Приведем пример: *“Cadmium, are you looking a bit chubbier these days?”* [57]. В данном примере используется слово *“chubbier”* что можно перевести как *«пухлее»*, но дословный перевод данного предложения как *«кадмий, ты выглядишь пухлее в наши дни»* не соответствует нормам русского языка и у данной метафоры нет устоявшегося перевода. В связи с этим мы воспользовались частичным эквивалентом и перевели данное предложение как *«кадмий, ты гляжу прибавил в весе?»*. При данном переводе нами был сохранен смысл, который

был заложен в оригинале, и предложение соответствует нормам русского языка.

Далее рассмотрим перевод фразеологических единиц и метафор при помощи описательного перевода. Рассмотрим следующий пример: *“We work at the speed of science. The rest of the world works at the speed of Instagram”* [52]. В данном отрывке из текста сравнивается скорость работы науки и скорость распространения информации в интернете. Интернет здесь представлен «Инстаграмом», одной из самых популярных социальных сетей в мире. Тем не менее, читатель может не знать о данной социальной сети, и для того чтобы сохранить смысл и образность оригинальной метафоры можно использовать описательный перевод. Мы предлагаем следующий перевод данной фразеологической единицы: *«Мы работаем со скоростью, на которую способен научный мир. Остальной мир работает со скоростью социальных сетей, таких как «Инстаграм»»*. При данном переводе мы использовали описание *«со скоростью социальных сетей, таких как «Инстаграм»»* для того, чтобы текст стал более понятен более широкому кругу читателей. При этом нами был сохранен смысл оригинального высказывания и его образность.

Еще один способ перевода фразеологических единиц и метафор – это калькирование. Это пословный перевод, что может привести к потере образности, но передать смысл. В нашей работе мы не столкнулись с данным способом перевода, но тем не менее он используется при переводе. Иногда невозможно передать образность фразеологической единицы, или метафоры, или у определенной фразеологической единицы не существует устоявшегося перевода, что приводит к использованию калькирования. По нашему мнению, это далеко не самый удачный способ перевода фразеологических единиц, но иногда он является единственным способом избежать искажения смысла оригинального текста.

И наконец последний рассмотренный нами способ перевода фразеологических единиц и метафор – это лексический перевод. При таком

переводе единица одного языка, которая состоит из нескольких слов может быть переведена на другой язык, одним словом. Рассмотрим следующий пример: “*Article About Food Chemistry Has "Serial Stupidities"*” [63]. В данном примере словосочетание “*serial stupidities*” можно передать как «*полна глупостей*». Но данное словосочетание возможно передать, одним словом. Мы перевели данное предложение следующим образом: «*статья о пищевой химии бредовая*. При данном способе перевода сохраняется образность, а само предложение становится более простым для понимания. Это также позволяет сохранить разговорность оригинала, так как при переводе данной фразы словами «*полна глупостей*» она стала бы нейтральной.

Подводя итог всего вышесказанного можно сделать вывод, что перевод терминов, фразеологических единиц и метафор – это одни из главных трудностей, с которыми сталкивается переводчик при работе с научно-популярными текстами. Но, тем не менее, у данных проблем есть несколько решений, которые могут помочь решить их и облегчить перевод.

Выводы по второй главе

Во второй главе нашей работы мы ответили на ряд вопросов касательно научно-популярных текстов. В первом параграфе мы выяснили, что научно-популярные тексты являются вторичными текстами. У них есть ряд особенностей, которые позволяют нам сделать данный вывод. Они зависимы от первичных текстов, они функционально-несамостоятельны, в них преобладает чужое знание и т. д.

Во втором параграфе мы выяснили, что научно-популярный стиль следует считать отдельным от научного функционального стиля. Научно-популярные и научные тексты отличаются как на лексическом уровне (в научно-популярных текстах используются более простые термины, в них используется стилистически окрашенная лексика, научно-популярные тексты менее клишированы), так и на грамматическом уровне (синтаксис в научно-популярных текстах проще, чем в научных, текст обезличен). Именно данные

различия позволяют нам сделать вывод о том, что научно-популярный стиль следует считать отдельным от научного функциональным стилем.

В третьем параграфе нами были рассмотрены две основные трудности, с которыми сталкивается переводчик в ходе работы над научно-популярным текстом. А именно перевод терминов, фразеологических единиц и метафор. На основании всей изученной информации можно сделать вывод о том, что наиболее часто встречающимся способом перевода терминов является поиск эквивалента. Этот способ чаще всего использовался нами в ходе работы для перевода того или иного термина. При переводе фразеологических единиц и метафор также чаще всего были использованы эквиваленты, что говорит о том, что у многих фразеологических единиц и метафор, с которыми может столкнуться переводчик в ходе работы, в большинстве случаев уже есть устоявшийся перевод, для поиска которого необходимо воспользоваться специализированными словарями. Мы также выяснили, что научно-популярные тексты являются вторичными, из чего можно сделать вывод о том, что вторичные тексты более трудны для перевода. Это связано с тем, что во вторичных текстах чаще используется эмоционально-окрашенная лексика, с переводом которой могут возникнуть ряд сложностей. Перевод фразеологических единиц и метафор – это одна из данных сложностей. Из этого можно сделать вывод, что вторичность текста усложняет процесс его перевода.

На основании всего вышесказанного можно сделать следующие выводы: научно-популярные тексты являются вторичными текстами, научно-популярный стиль стоит считать отдельным функциональным стилем, а также то, что при переводе терминов, фразеологических единиц и метафор в данном виде текстов необходимо пользоваться специализированными словарями для того, чтобы перевести данные тексты как можно точнее и корректнее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном языкознании все еще не существует четких ответов на два вопроса, который касаются научно-популярного стиля. Первый – являются ли научно-популярные тексты вторичными или все же первичными? А также второй вопрос: является ли данный стиль отдельным функциональным стилем или все подстилем научного.

Существуют различные мнения по данным вопросам. Некоторые ученые считают, что научно-популярный стиль все же нельзя считать отдельным стилем, несмотря на его отличия с научным. Другие ученые говорят, что между ними все же достаточно отличий, чтобы не считать научно-популярный стиль всего лишь подстилем научного. То же касается и вторичности научно-популярных текстов. Ученые также разделились на два лагеря, одни считают, что научно-популярные тексты все же являются вторичными, в то время как другие ученые с ними категорически не согласны.

В данной работе мы решили ответить на эти вопросы и на материале научно-популярных текстов в области химии в их сопоставлении с научными текстами и сравнили их особенности с теми особенностями, которые выделяются учеными во вторичных текстах. Мы также изучили научно-популярные и научные тексты на лексическом и грамматическом уровнях, чтобы выяснить какое место научно-популярный стиль должен занимать в системе функциональных стилей. Нами также был выполнен перевод ряда научно-популярных текстов для того, чтобы ответить на вопрос: с какими основными трудностями сталкивается переводчик при работе над научно-популярными текстами?

По отношению к первому вопросу, мы выяснили, что у научно-популярных текстов имеется достаточное количество сходств со вторичными текстами, что позволяет нам с большой уверенностью утверждать о том, что научно-популярные тексты являются вторичными, а не первичными текстами.

По отношению ко второму вопросу, при анализе текстов у нас сложилась определенная точка зрения. Научно-популярные и научные тексты имеют слишком много отличий на лексическом и грамматическом уровнях для того, чтобы научно-популярный стиль можно было считать лишь подстилом научного. Они отличаются в используемой лексике, в структуре предложений, в сложности предложений. Эти отличия позволяют нам сделать вывод, что данные отличия позволяют ответить на вопрос, который был указан выше. По нашему мнению, научно-популярный стиль следует считать отдельным от научного функционального стиля.

И наконец, нами были выделены основные трудности при переводе научно-популярных текстов, а именно перевод терминов, фразеологических единиц и метафор. В ходе анализа мы выяснили, что наиболее действенным методом их перевода является поиск эквивалентов, что позволяет передать смысл текста при переводе без опущения важной информации. Также мы сделали вывод о том, что вторичные тексты более сложны для перевода в связи с использованием в них большого количества эмоционально-окрашенной лексики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян А. А. Перевод как инструмент исследования процесса понимания // Вопросы психолингвистики. 2009. № 9. С. 242-246.
2. Азимова Н. Ф. Основные способы перевода образной фразеологии // Достижения науки и образования. 2017. № 5. С. 80-82.
3. Алексеевичева С. Ю. К определению понятия «научно-популярный тип текста» // Царскосельские чтения. 2010. № 14. С. 233-236.
4. Арнольд И. В. Стилистика. Современный английский язык. М.: ФЛИНТА, 2016. 384 с.
5. Атлас А. З. Вторичный текст: вариативность использования элементов повествования текста-источника // Известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2015. № 175. С. 5-14.
6. Барагамян В. В., Зеленская В. В. Дискурсивная деятельность: порождение вторичного текста // Культурная жизнь юга России. 2012. № 1. С. 69-70.
7. Баринаева Е. Е. Научно-популярная литература в классификации жанров (теоретический и исторический аспекты) // Сибирский филологический журнал. 2012. № 3. С. 120-128.
8. Башилов Н. И. Реферирование как процесс создания вторичных научных текстов // Инновационная наука. 2018. № 1. С. 50-52.
9. Борисенко Ю. А., Русинова П. С. Особенности перевода метафор в научном дискурсе (на материале статей из американских медицинских журналов) // Многоязычие в образовательном пространстве. 2018. № 10. С. 125-131.
10. Вербицкая М. В. Теория вторичных текстов. Москва: Издательство Московского государственного университета, 2000. 48 с.
11. Воронова А. В. Научно-популярные тексты как объект функционально-стилистического анализа // Русистика. 2016. № 2. С. 7-11.

12. Гальперин И. Р. Текст как объект лингвистического исследования. Москва: КомКнига, 2006. 144 с.
13. Головачева Д. В., Новицкая И. В. Особенности перевода медицинских терминов // *Juvenis scientia*. 2018. № 2. С. 30-33.
14. Голубева А. Г. Русский язык и культура речи. Практикум [Электронный ресурс]: Юрайт. Образовательная платформа. URL: <https://biblio-online.ru/viewer/russkiy-yazyk-i-kultura-rechi-praktikum-414579#page/1> (дата обращения 13.04.2020).
15. Гришечкина Г. Ю. Способы раскрытия термина в научно-популярном тексте // *Вопросы когнитивной лингвистики*. 2011. № 2. С. 92-100.
16. Дудочкина О. Г., Задорожная О. А. Проблема перевода терминов с английского языка на русский в научных текстах // *Вестник науки и образования*. 2019. № 23. С. 43-46.
17. Евдокимова Е. М. Основные лексические фреймы в англоязычном научно-популярном тексте // *Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки*. 2016. № 2. С. 36-44.
18. Евдокимова Е. М. Формы объяснения семантики термина в англоязычном научно-популярном тексте // *Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки*. 2015. № 22. С. 67-78.
19. Ионова С. В. Аппроксимация содержания как основное свойство вторичных текстов // *Вестник ВолГУ*. 2005. № 4. С. 33-37.
20. Ионова С. В. О двух моделях построения вторичных текстов // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языкознание*. 2006. № 5. С. 69-76.
21. Карташевич И. С. Оригинальный текст в механизме межтекстовой деривации (на материале рассказа О. Генри «Little Speck in Garnered Fruit» и его переводов) // *Мир науки, культуры, образования*. 2011. № 3. С. 275-279.

22. Качесова И. Ю. Дискурсивные практики В. М. Шукшина: к вопросу о принципах моделирования вторичного текста // Филология и человек. 2018. № 4. С. 89-101.
23. Кириллова А. Г., Полетаева Е. Д. Исследования в области перевода терминов // Огарёв-Online. 2014. № 13. С. 1-5.
24. Ковалева Е. И. Когнитивные основы изучения первичного и вторичного текста при переводе // Актуальные вопросы лингвистики и лингводидактики: традиции и инновации: материалы международной науч.-практ. конф. (г. Москва, осень 2018) Москва: осень. 2018. С. 117-120.
25. Козлов А. Е. «Двойник господина Двойникова»: к вопросу о прагматике вторичного текста // Сюжетология и сюжетография. 2018. № 1. С. 121-132.
26. Кудина А. Ю. «Текст-продолжение» как разновидность вторичных текстов: к постановке проблемы // Филология и просветительство. Научное, педагогическое, краеведческое наследие Н.М. Лебедева: Материалы конференции (г. Тверь, осень 2017). Тверь: осень. 2017. С. 140-147.
27. Куницына М. Л. Термины в специальном тексте и их перевод // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). 2016. № 2. С. 126-127.
28. Лазаревич Э. А. О стиле популярного изложения // Вестник МГУ. Журналистика. 1992. № 5. С. 9-16.
29. Мамиева З. М. Лингвистический статус научно-популярного текста // Lingua-universum. 2012. № 6. С. 10-17.
30. Нестерова Н. М., Попова Ю. К. О проблеме дифференциации первичных и вторичных текстов // Вестник ПНИПУ. Проблемы языкознания и педагогики. 2017. № 4. С. 52-61.
31. Николаева Е. С, Серкова О. А. Научно-популярный текст в системе функциональных стилей // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации:

- материалы международной науч.-практ. конф. (г. Пенза, осень 2018)
Пенза: осень. 2018. С. 138-140.
32. Первухина С. В. Когнитивно-семантическая связь вторичных текстов и их текстов-источников // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2012. № 2. С. 116-123.
 33. Пешкова Н. П. «Эндо-» и «экзо-лексика» вторичного текста как средство репрезентации содержания и смысла текста-оригинала // Слово. Словарь. Термин. Лексикограф: материалы международной науч.-практ. конф. (г. Москва, весна 2019). Москва: весна. 2019. С. 472-477.
 34. Почуева Н. Н. Сложности перевода образных фразеологических единиц и возможные пути решения этой проблемы // International scientific review. 2020. № 67. С. 52-56.
 35. Прокопенкова М. А Проблемы перевода фразеологизмов с английского на русский язык // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. 2018. № 1. С. 92-94.
 36. Романов Д. А. Научно-популярная литература: вчера, сегодня, завтра // Время науки. 2015. № 4. С. 28-32.
 37. Таюпова О. И. Языковой код в научно-популярном тексте // Вестник Башкирского университета. 2012. № 4. С. 1812-1815.
 38. Ткачивская М. Р. Фразеологические единицы и основные пути их перевода // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 4. С. 379-383.
 39. Уканакова Н. В. Стратегии восприятия текста-источника, объективируемые во вторичных текстах // Вестник Кемеровского государственного университета. 2013. № 4. С. 141-149.
 40. Федюк М. О. Статус научно-популярной литературы в системе функциональных стилей языка // Вестник науки и образования. 2019. № 21. С. 71-74.

41. Филиппова Е. М. Научный миф как основа современного научно-популярного текста // Вестник науки Сибири. 2014. № 4. С. 208-212.
42. Ходжаева С. С. Лингвокультурологический аспект фразеологизмов как объекта перевода // Наука и образование сегодня. 2019. № 12. С. 36-37.
43. Храменко О. А. Экстралингвистические особенности оригинальных и переводных текстов монографии научно-популярного стиля // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 2. С. 133-136.
44. Шепелева Е. В. Особенности перевода фразеологизмов // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2009. № 11. С. 68-72.
45. Шимко Е. А. О проблемах перевода фразеологических единиц // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2012. № 4. С. 349-354.
46. Ahmad J. Stylistic Features of Scientific English: A Study of Scientific Research Articles// English language and literature studies. 2012. № 1. P. 47-55.
47. Aubakir N. Distinctive features of popular science discourse// World science. 2017. № 11. P. 32-35.
48. Bobrovnyk S. Peculiarities of scientific style in scientific chemical texts// ScienceRise. 2015. № 5. P. 79-82.
49. Chao L, Yi B, Xianlei D, Jie W, Ying D, Larivière V, Sugimoto C, Paul L, Zhang C. Examining scientific writing styles from the perspective of linguistic complexity// Journal of infometrics. 2019. № 13. P. 817-829.
50. Friedman K. Reviews of modern physics style guide. CA: The American Physical Society, 1998. 40 P.

Источники иллюстративного материала

51. Barton D. On the distinction between radical chemistry and Gif chemistry competitive oxidation of alkanes and sec.-alcohols [Электронный ресурс]: ScienceDirect. URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040403998008351>

(дата обращения 10.11.2019).

52. Boyle R. Mars rover curiosity finds complex chemistry on mars, but can't confirm organics – yet [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2012-12/mars-rover-curiosity-finds-complex-chemistry-mars-cant-confirm-organics-yet/> (дата обращения 17.03.2020).
53. Boyle R. Scientists transform acids into bases, defying chemistry rules [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2011-08/scientists-transform-acids-bases-defying-chemistry-rules/> (дата обращения 12.03.2020).
54. Boyle R. Strengthening the chemical structure of insulin can lead to future non-perishable insulin pills [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2010-06/researchers-strengthen-insulin-suggesting-future-non-perishable-insulin-pills/> (дата обращения 7.11.2019).
55. Cole S. This “just add water” chemistry kit can create on-demand drugs and vaccines [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/just-add-water-chemistry-kit-to-help-save-this-world-and-next/> (дата обращения 18.03.2020).
56. Diep F. Chemistry’s biggest loser: official atomic weights change for 19 elements [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/article/science/chemistrys-biggest-loser-official-atomic-weights-change-19-elements/> (дата обращения 15.03.2020).
57. Diep F. Theoretical element 115 exists, study confirms [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2013-08/new-accelerator-study-confirms-theoretical-element-115-exists/> (дата обращения 9.11.2019).

58. Edelson E. Buckyball : The magic molecule [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/buckyball-magic-molecule/> (дата обращения 6.11.2019).
59. Karayannis M. Significant steps in the evolution of analytical chemistry - Is the today Close Curlys analytical chemistry only chemistry? [Электронный ресурс] : ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/233772475_Significant_steps_in_the_evolution_of_analytical_chemistry_Is_the_todayCloseCurlys_analytical_chemistry_only_chemistry (дата обращения 10.11.2019).
60. Kuhn M. Intercomparison of the gas-phase chemistry in several chemistry and transport models [Электронный ресурс] : ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231097003294> (дата обращения 12.11.2019).
61. Levi E. Do the basic crystal chemistry principles agree with a plethora of recent quantum chemistry data? [Электронный ресурс] : IUCrJ. URL: <http://journals.iucr.org/m/issues/2018/05/00/lc5099/> (дата обращения 5.11.2019).
62. Nosowitz D. Chemist says BuzzFeed article about food chemistry has “serial stupidities” [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2013-06/chemist-says-buzzfeed-article-about-food-chemistry-has-serial-stupidities/> (дата обращения 12.03.2020).
63. Ossola A. Explore chemistry like never before, inside a Minecraft world of molecules [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/new-minecraft-for-chemistry-lets-students-explore-molecules-like-never-before/> (дата обращения 21.03.2020).
64. Ossola A. Four new elements added to the periodic table [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/four-new-elements-added-to-periodic-table/> (дата обращения 19.03.2020).

65. Pastore R. Archive gallery: the exciting growth of the periodic table [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/science/article/2012-06/archive-gallery-unraveling-periodic-table/> (дата обращения 10.03.2020).
66. Strathern P. Before there was a periodic table, there was chaos [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/excerpt-mendeleevs-dream/> (дата обращения 8.11.2019).
67. Sweeney C. The periodic table : older than it's ever been [Электронный ресурс] : Popular Science. URL: <https://www.popsci.com/scitech/article/2009-03/periodic-table-older-its-ever-been/> (дата обращения 12.03.2020).

Приложение А
Перевод научно-популярных текстов в области химии

Оригинал	Перевод
<p>Archive Gallery: The Exciting Growth of the Periodic Table The periodic table of elements, organized thoughtfully from hydrogen to ununoctium, is a tribute to the accomplishments of modern chemistry and physics. Since Dmitri Mendeleev developed an early version of the now-ubiquitous layout in 1869, discovering a new element has been a surefire way for a scientist to grab a place in the history books--and in the pages of Popular Science.</p> <p>Showing just how fundamental the elements are to modern science, the third-ever issue of PopSci, from August 1872, included a lengthy essay outlining the history of the "different sorts of matter," predicting correctly that scientists might continue discovering elements for "centuries to come."</p> <p>But it hasn't all been fame and glory. PopSci announced in 1926 that the first American had identified a new element, only to declare later that "illinium" was a fake. Oh, and there was that time in 1931 when we proudly reported that scientists could pack up and go home: all the elements had been found!</p> <p>New Atomic Charts: February, 1950 The "Atomic Era" was barely five years old when PopSci published this article on the new neptunium family of radioactive elements. Already, "atomic-age discoveries... have been happening too fast for the chemistry and physics books to keep up." The quest to fill the empty slots of the periodic table became an obsession after scientists grasped the awe-inspiring potential of nuclear energy. In 1950, there were 96 known chemical elements (today we have 118.) The U.S. Atomic Energy Commission had just de-classified four charts of the radioactive families of elements, which PopSci painstakingly reproduced as a permanent reference for readers. Up for debate was whether the unstable, lab-made elements were just as</p>	<p>Архивная галерея: Захватывающий рост Периодической таблицы Периодическая таблица элементов, организованная вдумчиво от водорода до унуноктиума, является данью уважения к достижениям современной химии и физики. С тех пор, как Дмитрий Менделеев в 1869 году разработал ранний вариант ныне изданного макета, открытие нового элемента стало для ученого верным способом занять место в книгах по истории - и на страницах журнала «Popular Science».</p> <p>Показывая, насколько фундаментальны эти элементы для современной науки, третий номер журнала PopSci, начиная с августа 1872 года, включал длинное эссе, описывающее историю «разных видов материи», правильно предсказывающее, что ученые могут продолжать открывать элементы «на века вперед».</p> <p>Но не все это было положительным. PopSci объявил в 1926 году, что первый американец определил новый элемент, только позже объявив, что «иллиний» - подделка. Да, и было такое время в 1931 году, когда мы с гордостью сообщали, что ученые могут собирать вещи и расходиться по домам: все элементы были найдены!</p> <p>Новые атомные карты: февраль 1950 года Атомной Эре едва исполнилось пять лет, когда PopSci опубликовала эту статью о новом нептуновом семействе радиоактивных элементов. «Открытия атомной эры... происходят слишком быстро для книг по химии и физике». Поиск заполнения пустых щелей периодической таблицы стал навязчивой идеей после того, как ученые ухватились за благоговеиный потенциал ядерной энергии. В 1950 году насчитывалось 96 известных химических элементов (сегодня их у нас 118). Комиссия США по атомной энергии только что деклассифицировала четыре диаграммы радиоактивных семейств элементов, которые PopSci кропотливо воспроизвела в качестве постоянного справочного материала для читателей. Обсуждался вопрос о том, являются ли нестабильные, созданные в лабораториях</p>

Оригинал	Перевод
<p>legit as their naturally occurring counterparts. "With former distinctions between 'natural' and 'artificial' rapidly vanishing in modern science, the answer seems to be yes." Read the full story in New Atomic Charts Reveal Secrets of Radio-Elements.</p> <p>Modern Alchemy: March, 1948 Ancient alchemists, including Isaac Newton, had one desperate ambition: transform a lesser material into precious gold. According to this 1948 article, U.S. "wizards" (also known as radiochemists) in Tennessee finally succeeded in manufacturing synthetic, radioactive gold using cyclotrons and atomic piles, though the treasure tended to disappear rapidly. PopSci also published Emilio Segre's isotope chart, which resembled a "giant crossword puzzle." The discovery of isotopes meant that familiar elements could have unexpected properties. Even "well-behaved elements like iron and sulphur may turn into something else while your back is turned!" Read the full story in U.S. Alchemists Make Gold.</p> <p>Building Blocks of Science: November, 1946 PopSci readers have long enjoyed slicing up the magazine for some DIY entertainment. This 1946 issue includes a full-color periodic table that you can cut out and make into a "Courtines castle." The accompanying article contains plenty of fun facts about rare earths, atomic weights and nuclear energy. Go ahead and grab the scissors and tape – if you don't mind a periodic castle that's missing elements 97-118. Read the full story in Building Blocks of Science.</p> <p>All The Elements Found: December, 1931 Add this to the miles-long list of arrogant and inaccurate scientific announcements: In 1931, after the discovery of eka-iodine, PopSci declares that all the elements have been discovered. This snarky reader letter asks what the "poor" researchers will do with their time now. "I presume scientists</p>	<p>элементы столь же легальными, как и их естественные аналоги. «Поскольку прежние различия между «естественными» и «искусственными» быстро исчезают в современной науке, ответ кажется да». Полный текст статьи вы можете прочитать в книге «Новые атомные карты: раскрытие секретов радиоэлементов».</p> <p>Современная алхимия: март 1948 года Древние алхимики, в том числе и Исаак Ньютон, имели одну отчаянную амбицию: превратить меньший материал в драгоценное золото. Согласно этой статье 1948 года, американским «волшебникам» (также известным как радиохимикам) в Теннесси, наконец, удалось изготовить синтетическое, радиоактивное золото с использованием циклотронов и атомных свай, хотя сокровища имели тенденцию быстро исчезать. PopSci также опубликовал изотопную карту Эмилио Сегре, которая напоминала «гигантский кроссворд». Открытие изотопов означало, что знакомые элементы могут обладать неожиданными свойствами. Даже «хорошо себя зарекомендовавшие элементы, такие как железо и сера, могут превратиться во что-то другое, пока вы отвернулись!» Читайте полную историю в «Золото делают американские алхимики».</p> <p>Строительство научных блоков: ноябрь 1946 года Читатели PopSci уже давно наслаждаются нарезкой журнала для развлечения в стиле «сделай сам». Этот номер за 1946 год включает в себя полноцветную периодическую таблицу, которую можно вырезать и сделать своими руками бумажный замок. Сопутствующая статья содержит множество забавных фактов о редких землях, атомных весах и ядерной энергии. Возьмите ножницы и ленту - если не возражаете против периодического замка, в котором отсутствуют элементы 97-118. Читайте полный рассказ в «Строительных блоках науки».</p> <p>Все элементы найдены: декабрь 1931 года Добавьте это в список заносчивых и неточных научных объявлений: В 1931 году, после открытия эка-иода, PopSci объявляет, что все элементы были открыты. В этом нахрапистом</p>

Оригинал	Перевод
<p>will devote their spare time searching for new vitamins to complete the alphabet." Anything to keep them from wasting effort "trying to prove that man came from a monkey." Which egghead spit in his coffee? Read the full story in Pity the Poor Scientists with All the Elements Found.</p> <p>Artist Paints Rhenium: September, 1931</p> <p>Like Leonardo da Vinci's Vitruvian Man or Johannes Vermeer's The Astronomer, this 1931 painting shows that the merging of art and science is a beautiful thing. Charles Bittinger painted the spectrum of the element rhenium, which had only been discovered a few years earlier in Germany. An element's unique spectrum "is the band of colors produced when a small quantity of the element is heated to incandescence and its light broken up by a prism, giving a rainbowlike effect." Read the full story in Artist Paints Spectrum.</p> <p>American Discovers Illinium: June, 1926</p> <p>In 1926, Professor B.S. Hopkins of the University of Illinois became the first American to discover a new chemical element! Or not. "Illinium," named after his state, turned out to be contaminated didymium. The elusive element 61 was finally discovered in 1945 by scientists at Oak Ridge National Laboratory, who called it promethium, after the brave Titan who stole fire from the gods. P.S.: Good news! "Asthma Cured by Russian." Read the full story in American Finds New Element.</p> <p>Science Sees, Hears, Counts Atoms: April, 1924</p> <p>PopSci received amazing news from Paris in 1924: "Madame Curie, famous as the discoverer of radium, had invented a machine more startling and filled with more dramatic possibilities than even the telescope that gave to man his first real understanding of the sublime wonders of the heavens"! Whew. This astounding machine makes it possible to hear and count the sounds produced as helium</p>	<p>читательском письме задаётся вопросом, что теперь будут делать «бедные» исследователи со своим временем. «Полагаю, ученые посвятят свое свободное время поиску новых витаминов для дополнения алфавита». Всё, что удержит их от траты усилий, «пытаясь доказать, что человек произошел от обезьяны». Какой яйцеголовый плюнул в его кофе? Прочтите полную историю в «Жаль бедных ученых, так как все элементы найдены».</p> <p>Художник рисует рений: сентябрь 1931 года</p> <p>Как и «Витрувианский человек» Леонардо да Винчи или «Астроном» Иоганна Вермеера, эта картина 1931 года показывает, что слияние искусства и науки - прекрасная вещь. Карл Биттингер нарисовал спектр элементарного рения, который был открыт в Германии лишь несколькими годами ранее. Уникальный спектр элемента «представляет собой цветовую гамму, создаваемую при нагревании небольшого количества элемента до накаливания, а его свет разбивается призмой, давая эффект радуги». Полный текст статьи Вы можете прочитать в разделе Спектр Живописей.</p> <p>Американец открывает для себя Иллиний: июнь 1926 года</p> <p>В 1926 году профессор Б.С. Хопкинс из Университета штата Иллинойс стал первым американцем, открывшим новый химический элемент! Или нет. «Иллиний», названный в честь его штата, оказался зараженным дидимием. Неуловимый элемент 61 был окончательно открыт в 1945 году учеными Окриджской национальной лаборатории, которые назвали его прометием, в честь храброго Титана, укравшего огонь у богов. P.S.: Хорошие новости! «Астма, вылеченная русскими». Читайте полную версию в журнале «Американцы обнаружили новый элемент!».</p> <p>Наука видит, слышит, считает атомы: Апрель, 1924</p> <p>PopSci получил удивительные новости из Парижа в 1924 году: «Мадам Кюри, известная как первооткрывательница радия, изобрела машину, более поразительную и наполненную более драматическими возможностями, чем даже телескоп, который дал человеку первое реальное понимание возвышенных чудес</p>

Оригинал	Перевод
<p>atoms are discharged from polonium. "A machine more amazing than that, the human mind is incapable of imagining." Read the full story in Science Sees, Hears, Counts Atoms.</p> <p>Science Explodes Atom: August, 1922 This half-terrifying, half-hilarious illustration from 1922 shows scientists at the University of Chicago accomplishing the "transmutation of elements," or decomposing atoms of tungsten into helium and other elements. The ability to explode an atom offered scientists so much power that "transmuting lead into gold becomes of trivial significance." In fact, with atomic energy, "a new industrial era can be pictured that makes the coal age seem medieval indeed." Ah, yes, that primitive era when we used coal. Read the full story in Science, in Newest Feat, Explodes Atom.</p> <p>The Periodic Law: June, 1901 Popular Science in 1901 published an early version of the periodic table that contained nearly as many question marks as it did official elements. Should sodium fall with copper, silver and gold, or lithium and potassium? And did oxygen belong in a group with chromium and molybdenum, or sulfur and selenium? Professor Jas. Lewis Howe of Washington and Lee University predicted that, although scientists knew very little about the chemical elements, Periodic Law would almost certainly become "the very foundation of chemistry," with an influence just "as great as that of gravitation and evolution in their respective fields." Read the full story in The Periodic Law.</p> <p>On Elements: August, 1872 All the way back in 1872 (the year Popular Science was first published in the U.S.), William Odling explained the theory of elements. "The entire matter of the earth ... so far as chemists are yet acquainted with it, is composed of some 63 different sorts of matter that are spoken of as elementary." Elements are what they are</p>	<p>небес)! Фу. Этот поразительный аппарат позволяет слышать и считать звуки, издаваемые атомами гелия при выходе из полония. «Машина, более удивительная, чем эта, человеческий разум не способен вообразить». Читайте полную историю в "Science Sees", "Hears", "Counts Atoms".</p> <p>Наука взрывает атом: август 1922 года На этой полупрозрачной, наполовину уморительной иллюстрации 1922 года изображены ученые Чикагского университета, выполняющие «трансмутацию элементов» или разлагающие атомы вольфрама на гелий и другие элементы. Способность взорвать атом дала ученым столько энергии, что «преобразование свинца в золото приобретает тривиальное значение». На самом деле, с атомной энергией «можно представить себе новую индустриальную эру, которая делает угольный век действительно средневековым». Ах, да, та примитивная эпоха, когда мы использовали уголь. Читайте полную историю в журнале «Наука», в «Новейшем подвиге», «Взрывается атом».</p> <p>Периодический закон: июнь 1901 года Популярная наука в 1901 году опубликовала раннюю версию периодической таблицы, которая содержала почти столько же вопросительных знаков, сколько и официальные элементы. Должен ли натрий падать с медью, серебром и золотом, или литий и калий? И принадлежал ли кислород к группе с хромом и молибденом, или сера и селен? Профессор Яс. Льюис Хоув (Lewis Howe) из Вашингтонского университета и Университета Ли предсказал, что, хотя ученые очень мало знают о химических элементах, периодический закон почти «наверняка станет «самой основой химии», и его влияние будет «таким же сильным, как и влияние гравитации и эволюции в их соответствующих областях». Читайте полную версию «Закона периода».</p> <p>Об элементах: август 1872 года Еще в 1872 году (в год, когда Популярная наука была впервые опубликована в США) Уильям Одлинг объяснял теорию элементов. «Вся материя Земли... до тех пор, пока химики не познакомились с ней, состоит из 63</p>

Оригинал	Перевод
<p>because, "neither in the course of Nature or the processes of art, have they been observed to suffer decomposition." Odling guessed, rightly, that science would continue to discover new elements, "possibly for centuries to come." Read the full story in On the Discovery of the Elements.</p>	<p>различных видов материи, о которых говорят, как об элементарных». Элементы - это то, что они есть, потому что «ни в процессе природы, ни в процессах искусства не наблюдалось их разложения». Одлинг справедливо догадался, что наука будет продолжать открывать новые элементы, «возможно, на века вперед». Читайте полную версию в книге «Об открытии элементов».</p>
<p>Before there was a periodic table, there was chaos In the following excerpt from "Mendeleev's Dream: The Quest for the Elements," author Paul Strathern describes the state of chemistry in the years leading up to Dmitri Mendeleev's invention of the modern periodic table. In the 18th and 19th centuries, several elements were being discovered almost every decade. This profusion of new elements with an ever-widening range of properties soon began to provoke questions. Precisely how many elements were there? Had most of them already been discovered? Or would there perhaps turn out to be innumerable elements? This soon led to more profound speculations. Somehow, amongst all these elements, there must be some kind of fundamental order. Dalton had discovered that the atoms of each element had different weights – but surely there had to be more to it than this? Berzelius had noticed that elements appeared to have different electrical affinities. Likewise, there appeared to be groups of different kinds of elements with similar properties – metals which resisted corrosion (such as gold, silver and platinum), combustible alkali metals (such as potassium and sodium), colorless, odorless gases (such as hydrogen and oxygen) and so forth. Was it possible that there was some kind of fundamental pattern behind all this? Chemistry had achieved its scientific status and continuing success largely through experiment, and such theoretical thinking was viewed at best as mere speculation. Why should there be some</p>	<p>До того, как появилась периодическая таблица, был хаос. В следующем отрывке из «Мечты Менделеева»: Поиск элементов», автор Пол Стратерн описывает состояние химии в годы, предшествовавшие изобретению Дмитрием Менделеевым современной периодической таблицы. В XVIII-XIX веках почти каждое десятилетие обнаруживалось несколько элементов. Это изобилие новых элементов с постоянно расширяющимся диапазоном свойств вскоре стало вызывать вопросы. Сколько именно элементов там было? Большинство из них уже было открыто? Или, возможно, оказалось бы бесчисленное множество элементов? Вскоре это привело к более глубоким размышлениям. Каким-то образом, среди всех этих элементов должен быть какой-то фундаментальный порядок. Далтон обнаружил, что атомы каждого элемента имеют разный вес - но наверняка должно быть что-то большее, чем это? Берцелиус заметил, что элементы, похоже, имеют разное электрическое сродство. Точно так же появились группы различных элементов со схожими свойствами - металлы, устойчивые к коррозии (такие как золото, серебро и платина), горючие щелочные металлы (такие как калий и натрий), бесцветные, не имеющие запаха газы (такие как водород и кислород) и так далее. Возможно ли, что за всем этим стояла какая-то фундаментальная закономерность? Химия приобрела свой научный статус и продолжает успешно развиваться в основном за счет экспериментов, и такое теоретическое мышление рассматривалось в лучшем случае как простая спекуляция. Почему среди элементов должен быть какой-то порядок? В конце концов, не было никаких реальных</p>

Оригинал	Перевод
<p>kind of order amongst the elements? After all, there was no real evidence for such a thing? But the rage for order is a basic human trait, not least amongst scientists. And these speculations eventually began to find support, if only from scraps of evidence.</p> <p>The first of these came from Johan Dobereiner, the professor of chemistry at the University of Jena. Dobereiner was the son of a coachman, and was largely self-educated. He managed to obtain a post as a pharmacist, and eagerly attended the regular local public lectures on science. In 1829 he noticed that the recently discovered element bromine had properties which seemed to lie midway between those of chlorine and iodine. Not only that, its atomic weight lay exactly halfway between those of these two elements.</p> <p>Dobereiner began studying the list of the known elements, recorded with their properties and atomic weights, and eventually discovered another two groups of elements with the same pattern. Strontium lay halfway (in atomic weight, color, properties, and reactivity) between calcium and barium; and selenium could be similarly placed between sulphur and tellurium. Dobereiner named these groups triads, and began an extensive search of the elements for further examples, but could find no more. Dobereiner's 'law of triads' appeared to apply only to nine of the fifty-four known elements, and was dismissed by his contemporaries as mere coincidence.</p> <p>And that was it, for the time being. Chemistry had suffered enough from mistaken theories (four elements, phlogiston, etc.). The way forward now lay through experiment.</p> <p>It would be over thirty years after Dobereiner's law of triads before another significant attempt was made to discover a pattern in the elements. Unfortunately, this contribution was to come from a scientist whose brilliance was matched only by his</p>	<p>доказательств этого? Но ярость к порядку - это основная человеческая черта, не в последнюю очередь среди ученых. И эти домыслы в конце концов начали находить поддержку, хотя бы на клочках улики.</p> <p>Первое из них пришло от Йохана Доберейнера, профессора химии в Йенском университете. Доберейнер был сыном кучеры и в основном был самообразованным. Ему удалось получить должность фармацевта, и он с удовольствием посещал регулярные лекции местной обществу по науке. В 1829 году он заметил, что недавно обнаруженный бром элемента обладает свойствами, которые, казалось бы, лежат посередине между выбором хлора и йода. И не только это, его атомный вес находится точно на полпути между выбором этих двух элементов.</p> <p>Доберейнер начал изучать список известных элементов, записанных с их свойствами и атомным весом, и в конце концов обнаружил еще две группы элементов с таким же рисунком.</p> <p>Стронций лежал на полпути (по атомному весу, цвету, свойствам и реакционной способности) между кальцием и барием; а селен можно было аналогичным образом поместить между серой и теллуrom.</p> <p>Доберейнер назвал эти группы триадами, и начал обширный поиск элементов для дальнейших примеров, но не смог найти больше. Как оказалось, «закон триад» Доберейнера распространялся только на девять из пятидесяти четырех известных элементов, и его современники отвергли его как простое совпадение.</p> <p>И это все, на данный момент. Химия достаточно пострадала от ошибочных теорий (четыре элемента, флогистон и т. д.). Теперь путь вперед лежал через эксперимент.</p> <p>Прошло бы более тридцати лет после того, как закон триад Доберейнера был принят, прежде чем была предпринята еще одна существенная попытка обнаружить закономерности в элементах. К сожалению, этот вклад должен был исходить от ученого, чей блеск был подкреплен только его изменчивостью.</p> <p>Александр-Эмиль Бегуар де Шанкуртуа родился в Париже в 1820 году. Его первой</p>

Оригинал	Перевод
<p>waywardness. Alexandre-Emile Beguyer de Chancourtois was born in Paris in 1820. His first love was geology. De Chancourtois didn't turn his considerable talents to chemistry until he was in his forties. In 1862 he produced a paper describing his ingenious "telluric screw," which demonstrated that there did indeed appear to be some kind of pattern amongst the elements. De Chancourtois' 'telluric screw' consisted of a cylinder on which was drawn a descending spiral line. At regular intervals along this line de Chancourtois plotted each of the elements according to its atomic weight. He was intrigued to find that the properties of these elements tended to repeat when the elements were read off in vertical columns down the cylinder. It seemed that after every sixteen units of atomic weight the properties of the matching elements tended to exhibit striking similarities with those vertically above them on the cylinder. De Chancourtois' paper was duly published, but unfortunately he chose to revert to geological terms when referring to certain elements, and at one stage even introduced his own version of numerology (the alchemy of mathematics, in which certain numbers have their own esoteric significance). To make matters even worse, the publishers omitted to include de Chancourtois' illustration of the cylinder, thus rendering the article virtually incomprehensible to all but the most persistent and informed reader. This subject evidently attracted a certain type of scientific thinker inured to ridicule. In 1864 the young English chemist John Newlands came up with his own pattern of the elements, unaware of de Chancourtois' cryptic researches. John Newlands was born in London in 1837, the son of a Presbyterian minister. Newlands discovered that if he listed the elements in ascending order of their atomic weights, in vertical lines of seven, the properties of the elements along the</p>	<p>любовью была геология. Де Шанкуртуа не обращал своих значительных талантов к химии до сорока лет. В 1862 году он выпустил работу, описывающую его гениальный «теллурический винт», который показал, что среди элементов действительно есть некая закономерность. De Chancourtois» «теллурический винт» состоял из цилиндра, на котором была проведена нисходящая спиральная линия. Через равные промежутки времени вдоль этой линии де Шанкуртуа прокладывал каждый из элементов в соответствии с его атомным весом. Он был заинтригован тем, что свойства этих элементов имели тенденцию повторяться, когда элементы считывались в вертикальных столбцах вниз по цилиндру. Казалось, что после каждых шестнадцати единиц атомного веса свойства соответствующих элементов имеют тенденцию проявлять поразительное сходство с свойствами вертикально расположенных над ними элементов на цилиндре. Статья де Шанкуртуа была должным образом опубликована, но, к сожалению, он решил вернуться к геологическим терминам при обращении к некоторым элементам, и на одном из этапов даже ввел свой вариант нумерологии (алхимии математики, в которой определенные числа имеют свое эзотерическое значение). Еще хуже то, что издатели не включили в статью иллюстрацию цилиндра de Chancourtois, что сделало статью практически непонятной для всех, кроме самого настойчивого и информированного читателя. Очевидно, что эта тема привлекла определенный тип научного мыслителя, приученного к насмешкам. В 1864 году молодой английский химик Джон Ньюлэндс придумал свой собственный образец элементов, не зная о загадочных исследованиях де Шанкуртуа. Джон Ньюлэндс родился в Лондоне в 1837 году, сын пресвитерианского священника. Ньюлэндс обнаружил, что если перечислить элементы в порядке возрастания их атомного веса, по вертикальным линиям из семи, то свойства элементов по соответствующим горизонтальным линиям были удивительно похожи. Как он выразился: «Другими словами,</p>

Оригинал	Перевод
<p>corresponding horizontal lines were remarkably similar. As he put it: "In other words, the eighth element starting from a given one is a kind of repetition of the first, like the eighth note in an octave of music." He named this his "law of octaves." In the tabulated list the alkali metal sodium (the 6th heaviest element) stood horizontally beside the very similar potassium (13th heaviest). Likewise, magnesium (10th) was in line beside the similar calcium (17th). When Newlands expanded his table to include all the known elements he found that the halogens, chlorine (15th), bromine (29th) and Iodine (42nd), which exhibited graduating similar properties, all fell in the same horizontal column. Whereas the trio of magnesium (10th), silenium (12th) and sulphur (14th), which also had graduating similar properties, fell in the same vertical line. In other words, his law of octaves also seemed to incorporate the scattered resemblances noted in Dobereiner's law of triads.</p> <p>Unfortunately, Newlands' tabulated law of octaves also had its faults. The properties of some elements, especially those of higher atomic weight, simply didn't tally. Even so, Newlands' law of octaves was a definite advance on any previous ideas. Indeed, many now regard it as the first solid evidence that there was indeed some comprehensive pattern to the elements. In 1865 Newlands reported his findings to the Chemical Society in London, but his ideas proved ahead of their time. The assembled worthies merely ridiculed his law of octaves. Amidst the general merriment, one even asked him sarcastically if he had tried arranging the elements in alphabetical order. It would be a quarter of a century before Newlands' achievement was finally recognized, when the Royal Society awarded him the Davy Medal in 1887.</p> <p>Dobereiner had spotted resemblances between isolated groups of elements. De Chancourtois had discerned a certain</p>	<p>восьмой элемент, начинающийся с данного, является своего рода повторением первой, как восьмая нота в октаве музыки». Он назвал это своим «законом октав». В табличном списке щелочной металл натрия (6-й по тяжести элемент) стоял горизонтально рядом с очень похожим калием (13-й по тяжести).</p> <p>Аналогичным образом, магний (10-й) стоял в очереди рядом с аналогичным кальцием (17-й). Когда Ньюлендс расширил свою таблицу, чтобы включить все известные элементы, он обнаружил, что галогены, хлор (15-й), бром (29-й) и йод (42-й), которые проявили выпуск похожих свойств, все упали в одной горизонтальной колонке. В то время как трио магния (10-й), кремния (12-й) и серы (14-й), которые также обладали сходными свойствами, упали в одну и ту же вертикальную линию. Другими словами, его закон октав также, похоже, включал в себя разрозненные сходства, отмеченные в законе Доберейнера о триадах.</p> <p>К сожалению, табличный закон октав Ньюленда также имел свои недостатки. Свойства некоторых элементов, особенно элементов с более высоким атомным весом, просто не подсчитывались. Тем не менее, закон октав Ньюленда был определённым шагом вперед по сравнению с любыми предыдущими идеями. Действительно, сейчас многие считают его первым веским доказательством того, что действительно существовала некая всеобъемлющая закономерность в отношении элементов. В 1865 году Ньюлендс доложил о своих находках Химическому обществу в Лондоне, но его идеи оказались опережающими их время. Собравшиеся просто высмеивали его закон октав. На фоне всеобщего веселья даже с сарказмом спросили его, пытался ли он расположить элементы в алфавитном порядке. Пройдет четверть века, прежде чем достижения Ньюленда будут окончательно признаны, когда Королевское общество наградило его медалью Дэви в 1887 году. Доберейнер заметил сходство между изолированными группами элементов. Де Шанкуртуа выявил определенную закономерность повторяющихся свойств.</p>

Оригинал	Перевод
<p>pattern of recurrent properties. Newlands had extended this pattern and even incorporated Dobereiner's groups. But still his law of octaves didn't work overall. This was partly due to contemporary miscalculations of various atomic weights and partly because Newlands made no allowances for hitherto undiscovered elements. But it was also because the rigidity of Newlands' octave system just didn't fit.</p> <p>It was becoming increasingly obvious that there was some kind of pattern to the elements, but the answer was evidently more complex. Chemistry appeared to be tantalizingly close to glimpsing the blueprint of the very elements upon which it was based. Euclid had laid the foundations of geometry, Newton's gravity had explained the world in terms of physics and Darwin had accounted for the evolution of all species—could chemistry now discover the secret which accounted for the diversity of matter? Here, possibly, was the linchpin which could unite all scientific knowledge.</p>	<p>Ньюлендские острова расширили эту схему и даже включили в нее группы Доберейнера. Но, тем не менее, его закон октав в целом не сработал. Отчасти это было связано с современными просчетами различных атомных весов, а отчасти с тем, что Ньюленд не учитывал до сих пор не обнаруженные элементы. Но также и потому, что жесткость октавной системы Ньюленда просто не подходила.</p> <p>Становилось все более очевидным, что элементы имеют некую закономерность, но ответ, очевидно, был более сложным. Химия оказалась манящей, близкой к тому, чтобы мельком увидеть чертеж тех самых элементов, на которых она базировалась. Эвклид заложил основы геометрии, гравитация Ньютона объяснила мир с точки зрения физики, а Дарвин рассказал об эволюции всех видов - может ли химия теперь открыть секрет, объясняющий разнообразие материи? Возможно, именно здесь находится стержень, который может объединить все научные знания.</p>
<p>Buckyball: The Magic Molecule</p> <p>Our August 1991 cover story, in honor of Harry Kroto's passing</p> <p>This past weekend, British chemist Sir Harry Kroto passed away at the age of 76. He is the co-discoverer of buckyballs, a form of carbon that is made up of 60 atoms and shaped like "a hollow soccer ball." The discovery won Kroto and his team the Noble Prize in chemistry. This cover story, written by Edward Edelson and originally published in the August 1991 issue of Popular Science, explores how buckyballs were accidentally discovered and the future of possibilities to those scientists in 1991.</p> <p>A revolution in chemistry is taking place in a small room in a converted mining building in Tucson, Ariz., where a woman wearing a soiled smock and a face mask is painstakingly scraping soot off a metal container.</p> <p>Although it's not too exciting to look at,</p>	<p>Бакибол: Волшебная молекула</p> <p>Наша статья за август 1991 года, в память о Гэрри Крото</p> <p>В минувшие выходные британский химик сэра Гарри Крото скончался в возрасте 76 лет. Он является одним из первооткрывателей бакиболла, формы углерода, которая состоит из 60 атомов и имеет форму «полого футбольного мяча». Открытие принесло Крото и его команде Нобелевскую премию по химии. Эта статья, написанная Эдвардом Эдельсоном и первоначально опубликованная в августовском номере журнала «Популярная наука» за 1991 год, посвящена изучению того, как случайно были открыты бакиболы и каково будущее возможностей, открывающихся перед этими учеными в 1991 году.</p> <p>Революция в химии происходит в маленькой комнате в переоборудованном горнодобывающем здании в Тусоне, штат Ариз, где женщина в грязном халате и маске для лица кропотливо соскабливает копоть с</p>

Оригинал	Перевод
<p>this is the world's first production facility for a newly discovered, exotic material, dubbed "buckyball," that has such extraordinary potential that chemists and physicists around the country are lining up to pay \$1,200 a gram for the stuff, roughly one hundred times the price of gold.</p> <p>"This is the biggest news in chemistry I could have imagined," exclaims Robert Whetten of the University of California at Los Angeles.</p> <p>The reason? Together with the plain-Jane carbon particles that make up most of the soot is a carbon molecule with a unique structure, totally different from that of the two previously known forms of carbon. The discovery of a new kind of carbon came as a stunning surprise to most scientists. Carbon is the most intensely studied of all the elements because it is the basis for most of the molecules of life—the organic molecules. Look in any chemistry textbook and you'll read that for centuries research showed carbon came in just two basic structures: hard, sparkling diamond, whose carbon atoms are arranged in little pyramids; and dull, soft, slippery graphite, which consists of sheets of carbon-atom hexagons.</p> <p>Those chemistry textbooks are now obsolete. There's a new basic form of carbon with an almost unbelievable structure: Its 60 carbon atoms form something that looks like a hollow soccer ball. It is the only molecule of a single element to form a spherical cage. The molecule's official name is buckminsterfullerene, because it is shaped like the geodesic dome invented by that American original, Buckminster Fuller. Informally, chemists call it buckyball, or C-60. Its atoms are arrayed in a collection of regular pentagons and hexagons—12 pentagons and 20 hexagons to be precise. It's one of a newly discovered family of similar molecules that has a related geometry, but different multiples of carbon atoms. Scientists have called this whole family the fullerenes; scores of</p>	<p>металлического контейнера.</p> <p>Хотя это и не слишком увлекательно, но это первое в мире производство нового экзотического материала, получившего название «бакибол», обладающего таким экстраординарным потенциалом, что химики и физики по всей стране выстраиваются в очередь, чтобы заплатить за него 1200 долларов за грамм, что примерно в сто раз превышает цену золота.</p> <p>«Это самая большая новость в химии, которую я мог себе представить», восклицает Роберт Веттен из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе.</p> <p>Причина? Вместе с обычными углеродными частицами Джейн, которые составляют большую часть сажи, представляет собой молекулу углерода с уникальной структурой, полностью отличающейся от двух ранее известных форм углерода.</p> <p>Открытие нового вида углерода стало ошеломляющим сюрпризом для большинства ученых. Углерод наиболее интенсивно исследуется из всех элементов, потому что он является основой большинства молекул жизни - органических молекул. Посмотрите в любом учебнике по химии, и вы прочитаете, что веками исследования показали, что углерод пришел всего в двух основных структурах: твердый, сверкающий алмаз, атомы углерода которого расположены в маленьких пирамидках; и тусклый, мягкий, скользкий графит, состоящий из листов шестиугольников с атомами углерода.</p> <p>Эти учебники по химии в настоящее время устарели. Появилась новая базовая форма углерода с почти невероятной структурой: Его 60 атомов углерода образуют нечто, похожее на полый футбольный мяч. Это единственная молекула одного элемента, образующая сферическую клетку.</p> <p>Официальное название молекулы - бакминстерфуллерен, потому что она имеет форму геодзического купола, изобретенного тем американским оригиналом, Бакминстером Фуллером. Неофициально химики называют его бакибол, или C-60. Его атомы собраны в коллекцию обычных пятиугольников и шестиугольников - 12 пятиугольников и 20</p>

Оригинал	Перевод
<p>chemists and physicists are working full blast to unravel their properties.</p> <p>It's not just the intellectual kick of a major advance that is energizing the scientific community as much as the discovery of high-temperature superconductors did a few years ago. It's the prospect that buckyball's properties will make possible a cornucopia of valuable applications.</p> <p>"To a chemist it's like Christmas," exults Richard Smalley of Rice University in Houston, one of the key players in the buckyball game. To explain, he harkens back to the discovery of benzene in 1825. The benzene molecule is a relatively simple six-carbon ring, yet it's the parent of countless compounds, from aspirin to nasal decongestants to paints, dyes, and plastics—all made by working with that six-carbon ring. Now chemists hope to perform the same magic with this family of new carbon molecules that is at least 10 times bigger than benzene, with, therefore, even greater possibilities.</p> <p>"This isn't 1825," Smalley says. "It's like discovering benzene, only now you have all the techniques and the scientific instruments of the 1990s available."</p> <p>It is now clear to researchers that the C-60 molecule is exceptionally stable and resistant to radioactivity and chemical corrosion. It also greedily accepts electrons, but is not reluctant to release them. These and other attributes have scientists and engineers already speculating about microscopic ball bearings, new cancer treatments, lightweight batteries, powerful rocket fuels, and the infinite possibilities in plastics and other organic compounds that have carbon atoms as their backbones.</p> <p>One proposal for anti-tumor therapy in cancer patients is to enclose radioactive atoms inside buckyballs. The carbon barrier would help maintain the integrity of the radioisotopes after injection.</p> <p>Smalley has already replaced some carbon atoms in the ball with other elements to create semiconducting "dopeyballs."</p>	<p>шестиугольников, если быть точным. Это одно из недавно открытых семейств подобных молекул, которое имеет родственную геометрию, но различные кратные атомы углерода. Ученые назвали все это семейство фуллеренами; десятки химиков и физиков работают над полным взрывом, чтобы раскрыть их свойства.</p> <p>Не только интеллектуальный толчок крупного прорыва, но и открытие высокотемпературных сверхпроводников, сделанное несколько лет назад, заряжает научное сообщество такой же энергией. Это перспектива того, что свойства бакиболла сделают возможным рог изобилие ценных применений.</p> <p>«Для химика это как Рождество», - говорит Ричард Смолли из Университета Райса в Хьюстоне, один из ключевых игроков в игре в бакибол. Чтобы объяснить, он возвращается к открытию бензола в 1825 году. Молекула бензола - относительно простое шестиуглеродное кольцо, но оно является родителем бесчисленного множества соединений, от аспирина до назальных деконгестантов, красок, красителей и пластмасс - все это сделано при работе с этим шестиуглеродным кольцом. Теперь химики надеются совершить такую же магию с этим семейством новых углеродных молекул, по меньшей мере в 10 раз превышающих по размеру бензол, имея, таким образом, еще большие возможности.</p> <p>«Это не 1825 год», - говорит Смолли. «Это как открытие бензола, только теперь у вас есть все доступные технологии и научные приборы 1990-х годов».</p> <p>Теперь исследователям ясно, что молекула C-60 исключительно стабильна и устойчива к радиоактивности и химической коррозии. Она также жадно принимает электроны, но не отказывается от их высвобождения. Эти и другие атрибуты уже привели ученых и инженеров к спекуляциям о микроскопических шарикоподшипниках, новых методах лечения рака, легких батареях, мощном ракетном топливе, а также о бесконечных возможностях пластмасс и других органических соединений, основой которых являются атомы углерода.</p> <p>Одно из предложений по противоопухолевой</p>

Оригинал	Перевод
<p>Doping silicon with foreign atoms is what turns silicon into the semiconductors found in transistors.</p> <p>Another idea Smalley talks about is creating a superpowerful battery by wrapping lithium and fluorine atoms, which create energy when they combine, inside a buckyball cage to protect them from being attacked by oxygen in the air. Other researchers imagine batteries that can be made by stripping away some electrons from the new molecule.</p> <p>Scientists speculate about stringing buckyballs together to form the basis of new types of plastics. They dream of altering the molecule in a million ways by hanging different atoms or chemical groups from the 60 carbons. "It's the starting material for making a whole new family of organic compounds," says organic chemist Fred Wudl of the University of California at Santa Barbara. The story behind the discovery of the buckyball is as bizarre as its structure. It's a story of an inspired guess that seemed to lead to a dead end, of creative midnight hours, of years of methodical hard work that finally led to the unexpected breakthrough. It's a story that stretches across two continents over more than five years of applied effort.</p> <p>Go back to 1984 to Rice University, where a team headed by Smalley was investigating the properties of atomic clusters, groups of atoms larger than molecules but smaller than visible solids. The Smalley team was using an unusual device they had invented, called the laser-supersonic cluster beam apparatus. It's a steel vacuum chamber that holds a hollowed-out steel block. A sample placed inside the block is zapped by a very intense, short pulse of laser energy that vaporizes it. At the moment of zapping, a whiff of inert helium gas carries the vaporized material toward another laser, which ionizes the clusters by stripping away electrons. The clusters are then pushed into an analytical instrument called</p>	<p>терапии у онкологических больных состоит в том, чтобы заключить радиоактивные атомы внутрь бакиболлов. Углеродный барьер поможет сохранить целостность радиоизотопов после инъекции. Смолли уже заменил некоторые атомы углерода в шаре другими элементами для создания полупроводниковых «допейблов».</p> <p>Допирование кремния инородными атомами превращает кремний в полупроводники, обнаруженные в транзисторах.</p> <p>Другая идея, о которой говорит Смолли, - создание сверхмощной батареи путем обертывания атомов лития и фтора, которые, объединяясь, создают энергию внутри клетки с бакиболом, чтобы защитить их от воздействия кислорода в воздухе. Другие исследователи представляют себе батареи, которые могут быть сделаны путем удаления некоторых электронов из новой молекулы.</p> <p>Ученые размышляют о том, чтобы соединить бакиболы вместе, чтобы сформировать основу новых типов пластмасс. Они мечтают изменить молекулу миллионом способов, подвешивая различные атомы или химические группы из 60 углеводов. «Это исходный материал для создания целого нового семейства органических соединений», - говорит химик-органик Фред Вудл из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре.</p> <p>История открытия бакибола так же причудлива, как и его структура. Это история вдохновенной догадки, которая, казалось бы, зашла в тупик, творческих полуночных часов, многолетней методической работы, которая, в конце концов, привела к неожиданному прорыву. Это история, которая простирается через два континента за более чем пять лет приложенных усилий.</p> <p>Возвращаемся в 1984 году в Университет Райс, где команда во главе со Смолли исследовала свойства атомных кластеров, групп атомов больше молекул, но меньше видимых твердых тел. Команда Смолли использовала необычное устройство, которое они изобрели, называемое аппаратом лазерно-суперзвукового пучка кластеров. Это стальная вакуумная камера, в которой находится выдолбленный стальной</p>

Оригинал	Перевод
<p>a mass spectrometer, which gives a reading of their size. Smalley was using the machine on a variety of elements, including silicon.</p> <p>At that time, Harry Kroto of the University of Sussex in England was visiting Rice and suggested that carbon be added to the list of elements Smalley's team had been zapping. Kroto was interested in this because he was working on the possible origins of long-chain carbon molecules in interstellar space; he had found evidence of a nine-carbon molecule in the dust between stars. He theorized that carbon molecules might be forged in the atmospheric furnaces of red giant stars that are rich in carbon. (When a star has burned about 10 percent of its hydrogen fuel, it swells to a much greater size and becomes redder and much brighter. When our sun becomes a red star in a few billion years, it will gobble up Mercury and Venus.) Kroto thought that Smalley's apparatus, which generated temperatures of tens of thousands of degrees—hotter than the surface of a red giant—was a way to replicate that furnace in the laboratory. Smalley's bunch got around to investigating carbon a year later, a delay due partly to the work a team at the Exxon Research and Engineering Corp. was already doing on carbon using a Rice-built machine; Smalley wanted to avoid overlap.</p> <p>When Smalley's group, joined by Kroto, zapped carbon, the results were astonishing. They had expected a similarly random, and uninteresting, assortment of carbon clusters like that found by the Exxon people. Most of those contained from 2 to 30 carbon atoms, with some much larger clusters of even-numbered atoms. There were also increased amounts at 10-carbon intervals: 50-, 60-, 70-carbon clusters.</p> <p>But there was something strange about the 60-carbon cluster that drew their attention. Much more of it appeared in their samples than could be explained by random</p>	<p>блок. Образец, помещенный внутрь блока, зажат очень интенсивным коротким импульсом лазерной энергии, которая испаряет его. В момент запинга дуновение инертного газа гелия переносит испаренный материал к другому лазеру, который ионизирует кластеры, отнимая у них электроны. Затем кластеры помещаются в аналитический прибор, называемый масс-спектрометром, который считывает их размер. Смолли использовал аппарат на различных элементах, в том числе на кремнии.</p> <p>В то время Гарри Крото из Университета Сассекса в Англии посетил Райс и предложил добавить углерод в список элементов, которые команда Смолли запинговала. Крото заинтересовался этим, потому что он работал над возможным происхождением длинноцепочечных углеродных молекул в межзвездном пространстве; он нашел доказательства наличия девяти-углеродной молекулы в пыли между звездами. Он теоретически предполагал, что молекулы углерода могут быть выкованы в атмосферных печах красных гигантских звезд, богатых углеродом. (Когда звезда сжигает около 10 процентов своего водородного топлива, она разбухает до гораздо большего размера и становится краснее и намного ярче. Когда через несколько миллиардов лет наше Солнце станет красной звездой, оно сожрет Меркурий и Венеру). Крото считал, что аппарат Смолли, который генерирует температуру на десятки тысяч градусов выше, чем поверхность красного гиганта, - это способ воспроизвести эту печь в лаборатории. Годом позже группа Смолли занялась исследованием углерода - задержка отчасти из-за того, что команда компании Exxon Research and Engineering Corp. уже работала над углеродом, используя машину Rice-built; Смолли хотел избежать наложения друг на друга.</p> <p>Когда группа Смолли, к которой присоединился Крото, улавливала углерод, результаты были поразительными. Они ожидали такого же случайного и неинтересного ассортимента углеродных кластеров, как те, что были найдены людьми</p>

Оригинал	Перевод
<p>formation—three times more than any other even-numbered cluster. Intrigued by that finding, Jim Heath, one of Smalley's graduate students, worked over a weekend to develop a way to increase the yield of C-60 clusters; he found that he could tinker with the experiment so that the amount of C-60 yielded was 40 times as great as any other even-numbered cluster. As the Rice chemists kicked these results around, they asked two questions: Why even-numbered clusters and why so much carbon-60? One explanation was that they were making carbon "sandwiches," flat sheets of material that contained large numbers of atoms, made up of graphitelike hexagonal groups. But, Smalley recalls, such a flat molecule would have unattached dangling chemical bonds at its ends with no apparent way to tie them up. Besides, why should such an open-ended cluster have exactly 60 carbon atoms, no more and no less?</p> <p>One of the Rice group members—no one remembers who—suggested that the carbon-60 cluster wasn't actually a cluster, but a molecule, and a molecule in the shape of a hollow ball. Maybe those flat sheets they talked about actually curled around to form a sphere and would turn out looking something like a geodesic dome. That would take care of the dangling-bond problem. Smalley had seen a photo of one of Buckminster Fuller's geodesic domes, with its hexagonal units, and thought the geometry worth trying. Heath spent that evening with his wife trying to assemble a C-60 molecule out of gum drops and toothpicks, a sticky and eventually unedifying enterprise. Meanwhile, Smalley sat down at his computer and tried to generate a model structure for a 60-atom ball of carbon. After hours of work, he got nowhere. Frustrated, he began cutting regular hexagons out of legal paper, one inch on a side, and tried to make a sphere out of them. No dice. As he reached for an after-midnight beer, he remembered Kroto</p>	<p>из Еххон. Большинство из них содержало от 2 до 30 атомов углерода, а некоторые гораздо более крупные кластеры четных атомов. Были также увеличены количества в 10-углеродных интервалах: 50-, 60-, 70-углеродные кластеры. Но в 60-углеродном кластере было что-то странное, что привлекло их внимание. В их выборках их оказалось гораздо больше, чем можно было объяснить случайным образованием - в три раза больше, чем у любого другого четно-номерационного кластера. Заинтригованный этой находкой, Джим Хит, один из аспирантов Смолли, работал в течение выходных над разработкой способа увеличения выхода кластеров C-60; он обнаружил, что может подстроить эксперимент так, чтобы выход C-60 был в 40 раз больше, чем у любого другого четно-номерационного кластера. Когда химики Райс распространили эти результаты, они задали два вопроса: Почему четные кластеры и почему так много углерода-60? Одно из объяснений состояло в том, что они делали углеродные «сэндвичи», плоские листы материала, содержащие большое количество атомов, состоящие из графитоподобных шестиугольных групп. Но, вспоминает Смолли, такая плоская молекула не имела бы на своих концах свисающих химических связей, не имея видимого способа их связывания. Кроме того, почему в таком открытом кластере должно быть ровно 60 атомов углерода, не больше и не меньше? Один из членов группы Rice - никто не помнит, кто утверждал, что кластер углерод-60 на самом деле был не кластером, а молекулой, а молекулой в форме полого шара. Может быть, те плоские листы, о которых они говорили, на самом деле скручивались вокруг, образуя сферу, и превращались в нечто вроде геодезического купола. Это бы решило проблему висящих связей. Смолли увидел фотографию одного из геодезических куполов Бакминстера Фуллера, с его шестиугольными единицами, и решил, что геометрию стоит попробовать. Хит провел этот вечер с женой, пытаясь собрать молекулу C-60 из капель десен и</p>

Оригинал	Перевод
<p>saying that he had once built a geodesic dome for his children, and that it might have contained regular pentagons as well as hexagons. So Smalley cut out a pentagon and began arranging hexagons around it, adding more pentagons and hexagons, taping the flimsy paper shapes together as he worked, and finally, halfway through, saw he had something. "My heart leaped," Smalley recalls. "Unless I had counted wrong, the structure could close to form a sphere with the magic number of vertices: sixty." In fact, the paper model formed a ball; it even bounced when dropped on the floor. It had 20 hexagons and 12 pentagons. Each of the 60 vertices, or corners, representing one carbon atom, was identical to the others; each occurred at the joining point of one pentagon and two hexagons. The shape seemed so elegant that Smalley knew it had to be well known to geometers. He called the head of Rice's mathematics department, William Veech, and described what he had built. Eventually Veech responded: "I could explain this to you in a number of ways," he said, "but what you've got there, boys, is a soccer ball." The structure is technically called a truncated icosahedron, one of an infinite number of spheroidal cages that can be formed with hexagons and pentagons. Buckminster Fuller realized that many of these structures are endowed with unusual rigidity for their mass because of their geometry. Thus, the strong, light-weight geodesic dome was born. The day after their epochal discovery, the Rice chemists thought of names like "soccerene" and "ballene" for the C-60 molecule, but finally decided on "buckminsterfullerene."</p> <p>Today, it is also known as buckyball. The other even-numbered geodesic-dome-shaped carbon clusters are collectively known as "fullerenes." Smalley and his colleagues announced the discovery of C-</p>	<p>зубочисток - липкого и, в конечном счете, объединяющего предприятия. Тем временем Смолли сел за компьютер и попытался сгенерировать модель структуры для 60-атомного шара углерода. После многочасовой работы он никуда не добрался. Разочарованный, он начал вырезать из бумаги обычные шестиугольники, на один дюйм сбоку, и пытался сделать из них сферу. Никаких костей. Когда он потянулся за послеполуденным пивом, он вспомнил, как Крото сказал, что однажды он построил геодезический купол для своих детей, и что в нем могли быть как обычные пятиугольники, так и шестиугольники. Поэтому Смолли вырезал пятиугольник и начал расставлять вокруг него шестиугольники, добавляя еще пятиугольники и шестиугольники, соединяя хрупкие бумажные формы, и, наконец, на полпути, увидел, что у него что-то есть. «Мое сердце прыгнуло», вспоминает Смолли. «Если бы я не считал неправильно, структура могла бы близко сформировать сферу с магическим количеством вершин: шестьдесят».</p> <p>На самом деле, бумажная модель образовывала шар; он даже отскакивал, когда падал на пол. Он состоял из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников. Каждая из 60 вершин, или углов, представляющих один атом углерода, была идентична другим; каждая из них находилась в точке соединения одного пятиугольника и двух шестиугольников. Форма казалась настолько элегантной, что Смолли знал, что она должна быть хорошо известна геометристам. Он позвонил главе математического отдела Райс, Уильяму Вичу, и описал, что он построил. «В конце концов, Вич ответил: «Я мог бы объяснить вам это несколькими способами», - сказал он, - но то, что у вас там есть, мальчики, это футбольный мяч.»</p> <p>Структура технически называется усеченным икосаэдром, одной из бесконечного числа сфероидальных клеток, которые могут быть сформированы из шестиугольников и пятиугольников. Бакминстер Фуллер понял, что многие из этих конструкций из-за своей геометрии наделены необычной жесткостью</p>

Оригинал	Перевод
<p>60, the theory of its structure, and the structure of other fullerenes in a scientific paper published in 1985.</p> <p>Many scientists were intrigued by the idea; some were disturbed by it. Disagreement came from the Exxon group, who stuck to the idea that the carbon clusters were most likely composed of uninteresting, cross-linked strands of atoms. Whetten of the University of California, then a graduate student working at Exxon, remembers talking about Smalley's discovery with Roald Hoffmann, his teacher at Cornell University, who had won the Nobel Prize in chemistry for his work on carbon. "He said there was nothing unusual about repeats of 10-carbon atoms," Whetten recalls. "So at Exxon, we stopped."</p> <p>After announcing their exciting discovery, the Rice people were in a bind. They had only fractions of a milligram of C-60, not enough to confirm its existence.</p> <p>How could they convince the doubters and substantiate their theory of C-60's structure? Obviously, they had to produce a whole lot of buckminsterfullerene, enough of the stuff so it could be thoroughly analyzed. Smalley assigned the job to Heath. Smalley called it "the search for the yellow vial" because theory indicated that the C-60 molecule would be yellowish. It seemed a simple job, but it turned into a nightmare—a "no-joy experiment," he remembers.</p> <p>The Rice researchers collected the black stuff that was coming out of the nozzle of the cluster beam apparatus. For two years, Heath mixed the material with benzene, hoping the solvent would concentrate appreciable amounts of C-60. The effort was a bust.</p> <p>"After two years of looking at a clear benzene solution, with no evidence of fullerenes, our conclusion was that perhaps someone else would isolate a bit of this someday," Smalley said. "We rather expected that some chemist in a Third World country would get a milligram of this out of cow dung or something like</p>	<p>для их массы. Таким образом, родился прочный, легкий геодезический купол.</p> <p>На следующий день после своего эпохального открытия химики Райс придумали такие названия, как «соццерен» и «баллен» для молекулы C-60, но в конце концов остановились на «бакминстерфуллерене». Сегодня он также известен как «бакибол».</p> <p>Другие четные геодезические куполообразные углеродные кластеры известны как «фуллерены». Смолли и его коллеги объявили об открытии C-60, теории его строения и структуры других фуллеренов в научной работе, опубликованной в 1985 году.</p> <p>Многие ученые были заинтригованы этой идеей; некоторые были взволнованы ею.</p> <p>Разногласия пришли от группы Exxon, которая придерживалась идеи, что углеродные кластеры, скорее всего, состоят из неинтересных, сшитых между собой нитей атомов.</p> <p>Веттен из Калифорнийского университета, в то время аспирант, работавший в Exxon, вспоминает разговор об открытии Смолли с Роальдом Хоффманом, его учителем из Корнелльского университета, который получил Нобелевскую премию по химии за свою работу по углероду. «Он сказал, что нет ничего необычного в повторениях 10-углеродных атомов», - вспоминает Уиттен. «Так что в Эксоне мы остановились.»</p> <p>Объявив о своем захватывающем открытии, рисовцы оказались в затруднительном положении. У них было всего несколько миллиграммов C-60, что недостаточно для подтверждения его существования.</p> <p>Как они могли убедить сомневающихся и обосновать свою теорию о структуре C-60? Очевидно, что они должны были произвести большое количество бакминстерфуллерена, достаточно, чтобы его можно было тщательно проанализировать. Смолли поручил эту работу Хиту. Смолли назвал это «поиском желтого флакона», потому что теория показала, что молекула C-60 будет желтоватой. Это казалось простым заданием, но оно превратилось в кошмар - «эксперимент без удовольствия», вспоминает он.</p> <p>Исследователи риса собрали черное вещество, которое выходило из сопла аппарата</p>

Оригинал	Перевод
<p>that." Instead, the answer came from Tucson and Heidelberg, Germany, in a way that demonstrates the sometimes inexplicable nature of scientific breakthroughs. The two men who found the way to make buckyballs by the bucketful were studying something else entirely. Donald Huffman of the University of Arizona and Wolfgang Kratschmer of the Max Planck Institute for Nuclear Physics were working with carbon clusters, but with a totally different perspective and with different goals from Smalley. Huffman and Kratschmer were studying how all kinds of small particles absorbed light: biological particles, soot particles, any very small particle. They had been studying carbon for many years because astronomers think that the minute carbon particles floating between the stars absorb starlight in interesting ways that could help them understand the universe. After trying a number of methods, Huffman and Kratschmer had developed an ingeniously simple device for making lots of small carbon particles. Their machine consisted of two graphite rods connected to a high electric-current circuit surrounded by a helium atmosphere. A hacksaw blade acted as a spring to push the rods together. Where they touched, carbon vaporized, forming lots of carbon clusters—soot to you. It's a dirty business, working with soot, but this time it paid off. The reward came from methodical work that measured how carbon clusters absorb visible light. "We were the first to measure directly the optical absorption spectrum of very small carbon particles," Huffman said. "And when we did, we saw this feature." The feature was a peak indicating that light at the wavelength of 2,200 angstroms was being absorbed by the carbon—almost, but not quite, like the peak astronomers were seeing in interstellar dust. Huffman and Kratschmer didn't understand the finding. "So we went back</p>	<p>кластерного луча. В течение двух лет Хит смешивал материал с бензолом, надеясь, что растворитель сконцентрирует значительное количество С-60. Усилие было неудачным. «После двух лет поиска прозрачного раствора бензола, без признаков фуллеренов, мы пришли к выводу, что, возможно, когда-нибудь кто-нибудь другой выделит немного этого», - сказал Смолли. «Мы скорее ожидали, что какой-нибудь химик в стране третьего мира получит миллиграмм этого из коровьего навоза или чего-то подобного». Вместо этого ответ был получен из Тусона и Гейдельберга, Германия, таким образом, чтобы продемонстрировать порой необъяснимую природу научных прорывов. Двое мужчин, которые нашли способ делать мячи за ведро, изучали кое-что совершенно другое. Дональд Хаффман из Университета Аризоны и Вольфганг Кратшмер из Института ядерной физики им. Макса Планка работали с углеродными кластерами, но с совершенно иной перспективой и с другими целями, чем у Смолли. Хаффман и Кратшмер изучали, как все виды мелких частиц поглощают свет: биологические частицы, частицы сажи, любые очень мелкие частицы. Они изучали углерод в течение многих лет, потому что астрономы думают, что в ту минуту, когда углеродные частицы парят между звездами, они поглощают звездный свет интересными способами, которые могли бы помочь им понять Вселенную. Пробовав ряд методов, Хаффман и Кратшмер разработали гениально простое устройство для получения множества мелких углеродных частиц. Их устройство состояло из двух графитовых стержней, соединенных в сильноточной цепи, окруженной атмосферой гелия. Лезвие ножовочной пилы выполняло роль пружины для сжимания стержней. Там, где они касались, углерод испарялся, образуя множество углеродных скоплений. Это грязный бизнес, работать с сажой, но на этот раз это окупилось. Награда пришла от методической работы, которая измеряла, как углеродные кластеры поглощают видимый свет.</p>

Оригинал	Перевод
<p>to the lab and started making more carbon clusters," Huffman says. "It was then that we started seeing new and funny things in this peak. In fact, we saw three little wiggles in it." Kratschmer immediately called it the kamel sample (for the German word for camel).</p> <p>That was in March of 1983, and Kratschmer and Huffman began arguing about what it might be: "Maybe it's a new form of carbon. That's ridiculous. Maybe it's some sort of cluster of carbon atoms. Maybe it's just junk. Mostly we thought it was some kind of junk," Huffman says. When Huffman read the 1985 Kroto-Smalley paper that discussed a new 60-carbon molecule, a light flashed on. This strange new stuff could explain all the funny things he and Kratschmer had been seeing. Quickly, the focus of their research on carbon changed radically. Huffman and Kratschmer weren't at all convinced they had made buckminsterfullerene, but they began to point their work toward that direction. To be on the safe side, in 1987 Huffman put in a patent disclosure memo through his university for "a proposed way of making macroscopic amounts of C-60." When the patent attorney called back, in February 1988, Huffman found he could no longer make samples with the camel feature. To increase the yield of C-60, his graduate student, Lowell Lamb, began tinkering with the experiment, changing combinations of conditions, mostly the helium pressure. The result was large amounts of C-60—milligrams of it, more than anyone else had ever made. They couldn't yet take a picture to prove they had carbon-60, but they could work on the basis of its predicted properties. Organic chemists had become interested enough in Smalley's proposal to figure out how buckminsterfullerene would absorb infrared light. They conjectured that most of the infrared light would go right through the carbon molecule, except for four wavelengths that would be absorbed. Plotted on a graph, the absorption</p>	<p>«Мы были первыми, кто непосредственно измерил спектр оптического поглощения очень маленьких углеродных частиц», - сказал Хаффман. «И когда мы это сделали, мы увидели эту особенность.»</p> <p>Особенностью был пик, указывающий на то, что свет на длине волны в 2200 ангстрем поглощается углеродом - почти, но не совсем, как это видели астрономы пика в межзвездной пыли.</p> <p>Хаффман и Кратшмер не поняли находку. «Поэтому мы вернулись в лабораторию и начали делать больше углеродных кластеров», - говорит Хаффман. Именно тогда мы начали видеть новые и забавные вещи в этой вершине». На самом деле, мы увидели в нем три маленьких завихрения». Кратшмер сразу же назвал его образцом камели (для немецкого слова верблюду).</p> <p>Это было в марте 1983 года, и Кратшмер и Хаффман начали спорить о том, что это может быть: «Может быть, это новая форма углерода». Это нелепо. Может быть, это что-то вроде скопления атомов углерода. Может, это просто мусор. В основном мы думали, что это какой-то хлам», - говорит Хаффман.</p> <p>Когда Хаффман прочитал в 1985 году статью Крото-Смолли, в которой обсуждалась новая 60-углеродная молекула, загорелся свет. Эта странная новинка могла бы объяснить все забавные вещи, которые они с Кратшмером видели. Быстрота их исследований по углероду радикально изменилась. Хаффман и Кратшмер вовсе не были убеждены в том, что они сделали бакминстерфуллерен, но они начали направлять свою работу в этом направлении. На всякий случай, в 1987 году Хаффман внёс через свой университет памятку о раскрытии патента на «предложенный способ получения макроскопических количеств C-60».</p> <p>Когда патентный поверенный перезвонил в феврале 1988 года, Хаффман обнаружил, что он больше не может делать образцы с верблюжьей особенностью. Чтобы увеличить выход C-60, его аспирант Лоуэлл Лэмб начал проводить эксперимент, изменяя комбинации условий, в основном, давление гелия. В результате было получено большое количество C-60-миллиграммов, больше, чем кто-либо</p>

Оригинал	Перевод
<p>spectrum was a mostly smooth curve, with only four strong peaks. When Huffman and Kratschmer beamed infrared energy through their sample, they saw the predicted four peaks. Bingo!</p> <p>Well, almost. Vacuum pump oil, used to lubricate their experimental apparatus, has two peaks of its own—almost dead on the ones predicted for buckyball. Kratschmer performed an experiment that eliminated the possibility that two of the peaks had come from the oil. He made buckyballs out of carbon-13, which is slightly heavier than the dominant isotope, carbon-12. The heavier atom is predicted to shift the infrared peaks by a predictable amount; it won't shift any peaks attributable to contamination. The predicted shift appeared. Buckyball lived.</p> <p>For a meeting, Huffman and Kratschmer wrote up a small paper modestly titled, "The Possibility of Carbon-60 in Laboratory-produced Interstellar Dust Analogues." It was published in a fairly obscure journal in September 1989. By early 1990, Kratschmer and Huffman had relatively pure samples, not only of C-60, but of another fullerene, C-70. Now at last they could reveal to the scientific world what they had been doing.</p> <p>They did it in full-fledged style in the journal Nature, in September 1990. Painstakingly, Huffman and Kratschmer described their method for making buckminsterfullerenes and showed photos of the actual crystals.</p> <p>Word that something big was happening had already leaked out. The real surprise was that buckyballs were so easy to make. But they were still not being made in large enough quantities to enable scientists to pin down their structure. That task fell to others among the by-now droves of investigators who were playing buckyball. "We always regarded its shape as the most likely and it was so attractive that everybody talked about it as though it was proven," says Whetten, who by then had his own lab at UCLA.</p>	<p>другой когда-либо делал.</p> <p>Они еще не могли сделать снимок, чтобы доказать, что у них есть углерод-60, но они могли работать на основе его предсказанных свойств. Химики-органики достаточно заинтересовались предложением Смолли выяснить, как бакминстерфуллерен будет поглощать инфракрасный свет. Они предположили, что большая часть инфракрасного света будет проходить прямо через молекулу углерода, за исключением четырех длин волн, которые будут поглощаться. Спектр поглощения, построенный на графике, был в основном гладкой кривой, с четырьмя сильными пиками. Когда Хаффман и Кратчмер пропустили инфракрасную энергию через свой образец, они увидели предсказанные четыре пика. Бинго!</p> <p>Ну, почти. Масло для вакуумных насосов, используемое для смазки их экспериментальных аппаратов, имеет два собственных пика - почти мертвых на тех, что предсказаны для бакиболла. Кратшмер провел эксперимент, который исключил возможность того, что два из пиков пришли из нефти. Он сделал бакиболы из карбона-13, который несколько тяжелее доминантного изотопа карбона-12. Прогнозируется, что более тяжелый атом сдвинет инфракрасные пики на предсказуемую величину; он не сдвинет никаких пиков, связанных с загрязнением. Прогнозируемый сдвиг появился. Бакибол жив.</p> <p>Для встречи Хаффман и Кратшмер написали небольшую статью под скромным названием «Возможность углерод-60 в лабораторных анализаторах межзвездной пыли». Она была опубликована в довольно малоизвестном журнале в сентябре 1989 года. К началу 1990 г. у Кратчмера и Хаффмана были относительно чистые пробы не только C-60, но и другого фуллерена - C-70. Теперь они, наконец, смогли раскрыть научному миру, что они делали. Они сделали это в полноценном стиле в журнале «Природа», в сентябре 1990 года. Хаффман и Кратшмер кропотливо описали свой метод изготовления бакминстерфуллеренов и показали фотографии</p>

Оригинал	Перевод
<p>When Whetten and a colleague, Francois Dederich, read the Nature paper, they shifted gears and began working on the Huffman-Kratschmer method.</p> <p>Something similar was going on with Don Bethune at the IBM Almaden Research Center in San Jose, Calif. Inspired by the Kroto-Smalley paper, he had begun work on carbon clusters using a machine developed by another IBM scientist, Heinrich Hunziker, to study contamination of disk-drive heads. That machine used laser pulses to lift organic molecules off a clean surface and put them into an analytical instrument called a spectrometer to study their masses.</p> <p>But Bethune was having the same sort of trouble as Smalley: He couldn't get enough of the carbon-60 clusters to do a useful experiment. So he cast about for another method.</p> <p>One evening, Bethune and a colleague were talking about his problem with someone who was using a Smalley apparatus at Lawrence Livermore Laboratory in California. Maybe, Bethune suggested, if you held some small object in front of the laser and tried pulsed beams, that might work. The response was, "That can't really be done. You might as well just light a match and put some soot on a metal plate. That's as stupid as what you're asking me to do here."</p> <p>The IBM scientists hung up the phone, exchanged glances of recognition, and looked around for something to burn. The first thing they tried was methanol, wood alcohol, which burns with a nice, clean soot-free flame. Then they tried a piece of paper. No soot again. Then Bethune spotted a polyethylene lid from an empty can of peanuts. That gave him the soot he wanted. The mass spectrometer showed the desired peaks in the region of the 60-carbon atom.</p> <p>Bethune and his colleagues cleaned up the experiment, burning pure carbon, and saw a major peak of carbon-60 clusters. Just about that time, they saw the Huffman-</p>	<p>настоящих кристаллов.</p> <p>Ходили слухи, что уже просочилось что-то большое. Настоящим сюрпризом было то, что сделать бакиболы было так легко. Но их все равно не делали в достаточно больших количествах, чтобы ученые могли прижать их структуру. Эта задача ложилась на плечи других исследователей, которые играли в бакибол.</p> <p>«Мы всегда считали его форму наиболее вероятной, и он был настолько привлекателен, что все говорили о нем, как о доказанном», - говорит Уиттен, у которого к тому времени была своя собственная лаборатория в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе.</p> <p>Когда Уиттен и его коллега Франсуа Дедерих прочитали статью «Природа», они переключили передачи и начали работать по методу Хаффмана-Кратчмера.</p> <p>Что-то похожее происходило с Доном Бетюном в исследовательском центре IBM Almaden в Сан-Хосе, Калифорния.</p> <p>Вдохновленный работой Крото-Смолли, он начал работу над углеродными кластерами, используя машину, разработанную другим ученым из IBM, Генрихом Хунзикером, для изучения загрязнения головок дисковых накопителей. Эта машина использовала лазерные импульсы, чтобы поднять органические молекулы с чистой поверхности и поместить их в аналитический прибор, называемый спектрометром, для изучения их массы.</p> <p>Но у Бетюна были те же проблемы, что и у Смолли: ему не хватало кластеров углерод-60, чтобы провести полезный эксперимент.</p> <p>Поэтому он выбрал другой метод.</p> <p>Однажды вечером Бетун и его коллега говорили о его проблеме с кем-то, кто использовал аппарат Смолли в Лаборатории Лоренса Ливермора в Калифорнии. Может быть, Бетун предложил, если держать перед лазером какой-нибудь маленький предмет и пробовать импульсные лучи, это может сработать. Ответ был: «Этого не может быть сделано». Вы могли бы просто зажечь спичку и положить немного сажи на металлическую пластину». Это так же глупо, как то, что вы</p>

Оригинал	Перевод
<p>Kratschmer paper and knew what they had.</p> <p>They then began an intensive set of studies on their carbon-60 samples: nuclear magnetic resonance, Raman spectroscopy, infrared spectroscopy. They cooled the samples to liquid nitrogen temperatures to slow down the buckyballs, which spin madly at room temperature, and made scanning tunneling microscope pictures showing the overall shapes of both C-60 and C-70 molecules, but not the arrangements of their atoms. The IBM group quickly published a paper confirming the Huffman-Kratschmer finding.</p> <p>The world's first buckyball production facility came onlineThe world's first buckyball production facility came online early in 1991 at the Materials and Electrochemical Research Corp. in Tucson, assigned the patent to produce research-quantity amounts. The process is hardly elaborate. The heart of the operation is a metal chamber the size of an ordinary bucket. The current that runs through the graphite electrodes inside the chamber is provided by a Sears Craftsman arc welder. After the graphite vaporizes (in what looks like diesel exhaust), the soot is dissolved in toluene, and the solution is spun down to get relatively pure fullerenes. Sounds simple, but the extraction process is tricky, Huffman says. "At the moment, the problem is that they can't keep up with the demand," he adds. "They're making more than a gram a day, but it's time-consuming." Down the hall, though, is the equipment for a tenfold scale-up, with bigger plans on the horizon. "If there's a really big demand," Huffman adds, "C-60 ultimately could be produced for pennies a gram. I really think that ten or twenty years down the road there will be large factories producing this material." The absolute, complete confirmation of the soccer-ball geometry of C-60 came in April 1991, when chemist Joel Hawkins and colleagues at the University of</p>	<p>просите меня сделать здесь.»</p> <p>Ученые из IBM повесили трубку, обменялись взглядами на узнавание и посмотрели вокруг в поисках чего-нибудь, чтобы сгореть. Первое, что они попробовали, это метанол, древесный спирт, который горит приятным, чистым пламенем без копоти. Затем они попробовали лист бумаги. Снова без сажи. Потом Бетюн заметил полиэтиленовую крышку из пустой банки с арахисом. Это дало ему копать, которую он хотел. Масс-спектрометр показал желаемые пики в области 60-углеродного атома.</p> <p>Бетюн и его коллеги очистили эксперимент, сжигая чистый углерод, и увидели основной пик кластеров углерода-60. Примерно в это же время они увидели бумагу Хаффмана-Кратчмера и узнали, что у них есть.</p> <p>Затем они начали интенсивный набор исследований на своих образцах углерода-60: ядерный магнитный резонанс, рамановскую спектроскопию, инфракрасную спектроскопию. Они охладили образцы до температуры жидкого азота, чтобы замедлить бакиболы, которые безумно вращаются при комнатной температуре, и сделали сканирующие снимки туннельного микроскопа, показывающие общую форму молекул C-60 и C-70, но не расположение их атомов. Группа IBM быстро опубликовала документ, подтверждающий находку Хаффмана-Кратчмера.</p> <p>Первая в мире установка по производству бакиболла была запущена в эксплуатацию в начале 1991 года в компании Materials and Electrochemical Research Corp. в Тусоне, которой был выдан патент на производство исследовательских количественных показателей. Процесс практически не сложен. Сердцем производства является металлическая камера размером с обычное ведро. Ток, проходящий через графитовые электроды внутри камеры, обеспечивается дугосварщиком Sears Craftsman. После того, как графит испаряется (в том, что выглядит как выхлоп дизельного топлива), сажа растворяется в толуоле, а раствор распыляется вниз для получения относительно чистых фуллеренов. Звучит просто, но процесс</p>

Оригинал	Перевод
<p>California at Berkeley published the first X-ray pictures of the molecule's crystal structure.</p> <p>Meanwhile, researchers have found even more curious and potentially valuable properties of buckyballs. In April, scientists at Bell Laboratories in New Jersey planted potassium in buckyballs and found that they became superconductors at a temperature of minus 427 degrees F. That's the highest superconducting temperature of any organic compound, and it opens a whole new field of buckyball research.</p> <p>In California, Whetten fired buckyball molecules into a stainless steel wall at 15,000 miles an hour. They bounced back unharmed. "It's resilient beyond any particle that's been known," Whetten says—resilient enough, maybe, to be used as rocket fuel, which must with stand enormous pressures.</p> <p>Arthur Ruoff, who works in high-pressure materials science at Cornell University, has made theoretical calculations that show buckyballs to be far stiffer than diamonds at moderate pressures, although they are "mushy" at atmospheric pressure. He believes this property could be a way to extend the range of high-pressure research. So-called "diamond anvils" are now used to create pressures of four million atmospheres. Ruoff is thinking about putting the material to be tested inside buckyballs to achieve even higher pressures.</p> <p>Aboriginal particles?</p> <p>That's just the beginning, says IBM's Bethune. "This molecule looks like something some genius engineer sat down and designed....There's the possibility of making molecular Christmas trees. We can decorate them with all sorts of functional groups. It's a Swiss army knife of a molecule."</p> <p>This flexibility may have given the C-60 molecule a primal role in the formation of matter as we know it. Smalley speculates that buckyballs may not only be among the</p>	<p>извлечения сложен, говорит Хаффман.</p> <p>«На данный момент проблема в том, что они не могут поспевать за спросом», - добавляет он. «Они зарабатывают больше грамма в день, но это отнимает много времени.» Внизу, однако, оборудование для десятикратного увеличения, с большими планами на горизонте. «Если есть действительно большой спрос, - добавляет Хаффман, - C-60, в конечном счете, можно будет производить за гроши за грамм. Я действительно думаю, что через десять или двадцать лет вниз по дороге будут большие заводы, производящие этот материал».</p> <p>Абсолютное, полное подтверждение геометрии футбольного мяча C-60 пришло в апреле 1991 года, когда химик Джоэл Хокинс и его коллеги из Калифорнийского университета в Беркли опубликовали первые рентгеновские снимки кристаллической структуры молекулы.</p> <p>Между тем, исследователи обнаружили еще более любопытные и потенциально ценные свойства бакиболла. В апреле ученые лаборатории Bell Laboratories в Нью-Джерси посадили калий в бакиболы и обнаружили, что они стали сверхпроводниками при температуре минус 427 градусов F. Это самая высокая сверхпроводящая температура среди всех органических соединений, и это открывает совершенно новое поле исследования бакиболла.</p> <p>В Калифорнии Уиттен выстрелил молекулами бакиболла в стену из нержавеющей стали со скоростью 15 000 миль в час. Они отскочили невредимыми. «Она упругая, чем любая известная частица», - говорит Уиттен - достаточно упругая, возможно, для использования в качестве ракетного топлива, которое должно выдерживать огромное давление.</p> <p>Артур Руофф (Arthur Ruoff), который работает в области материаловедения под высоким давлением в Корнельском университете, сделал теоретические расчеты, которые показывают, что бакиболы намного жестче алмазов при умеренном давлении, хотя они и «кашеобразны» при атмосферном давлении. Он считает, что это свойство может быть способом расширить диапазон исследований</p>

Оригинал	Перевод
<p>most common molecules in the universe, but among some of the oldest, if they were indeed created in the seething heat of red giant stars 10 to 20 billion years ago. And because they are large enough to collect smaller particles in collisions, perhaps they served as the primordial nuclei around which the first solid objects coalesced: interstellar dust particles, then rocks, asteroids, comets, and the planets themselves. Early in 1991 at the Materials and Electrochemical Research Corp. in Tucson, assigned the patent to produce research-quantity amounts. The process is hardly elaborate. The heart of the operation is a metal chamber the size of an ordinary bucket. The current that runs through the graphite electrodes inside the chamber is provided by a Sears Craftsman arc welder. After the graphite vaporizes (in what looks like diesel exhaust), the soot is dissolved in toluene, and the solution is spun down to get relatively pure fullerenes. Sounds simple, but the extraction process is tricky, Huffman says. "At the moment, the problem is that they can't keep up with the demand," he adds. "They're making more than a gram a day, but it's time-consuming." Down the hall, though, is the equipment for a tenfold scale-up, with bigger plans on the horizon. "If there's a really big demand," Huffman adds, "C-60 ultimately could be produced for pennies a gram. I really think that ten or twenty years down the road there will be large factories producing this material.</p>	<p>высокого давления. Так называемые «алмазные наковальни» сейчас используются для создания давления в четыре миллиона атмосфер. Руофф подумывает о том, чтобы поместить материал, который будет испытываться внутри бакиболлов, чтобы добиться еще более высокого давления.</p> <p>Исконные частицы?</p> <p>Это только начало, говорит Бетьюн из IBM. «Эта молекула выглядит так, как будто какой-то гениальный инженер сел и спроектировал... Есть возможность сделать молекулярные елки. Мы можем украсить их всевозможными функциональными группами. Это швейцарский армейский нож молекулы.»</p> <p>Такая гибкость, возможно, придала молекуле C-60 первоочередную роль в формировании материи в том виде, в котором мы ее знаем. Смолли полагает, что бакиболлы могут быть не только одними из самых распространенных молекул во Вселенной, но и одними из самых старых, если они действительно были созданы в бурлящей жаре красных гигантских звезд 10-20 миллиардов лет назад. И поскольку они достаточно велики, чтобы собирать в столкновениях более мелкие частицы, возможно, они служили первозданными ядрами, вокруг которых коагулировали первые твердые объекты: частицы межзвездной пыли, затем горные породы, астероиды, кометы и сами планеты.</p> <p>е. в начале 1991 года Корпорация материаловедения и электрохимических исследований в Тусоне выдала патент на производство исследовательских количеств. Этот процесс вряд ли является сложным. Сердцем процесса является металлическая камера размером с обычное ведро. Ток, проходящий через графитовые электроды внутри камеры, обеспечивается дугосварщиком Sears Craftsman. После того, как графит испаряется (в том, что выглядит как выхлоп дизельного топлива), сажа растворяется в толуоле, а раствор распыляется вниз для получения относительно чистых фуллеренов. Звучит просто, но процесс извлечения сложен, говорит Хаффман.</p> <p>«На данный момент проблема заключается в том, что они не могут удовлетворить спрос», -</p>

Оригинал	Перевод
	<p>добавляет он. «Они зарабатывают больше грамма в день, но это отнимает много времени.» Внизу, однако, оборудование для десятикратного увеличения, с большими планами на горизонте. «Если есть действительно большой спрос, - добавляет Хаффман, - С-60, в конечном счете, можно будет производить за гроши за грамм. Я действительно думаю, что через десять или двадцать лет вниз по дороге будут большие заводы, производящие этот материал».</p>
<p>Chemist Says BuzzFeed Article About Food Chemistry Has "Serial Stupidities" Chemist and blogger Derek Lowe has a long and angry piece up today in response to the BuzzFeed article titled "Eight Foods That We Eat in The US That Are Banned in Other Countries." It's largely a refutation of the idea that "chemicals" are inherently unsafe, but also about drawing conclusions from studies. He's pretty fired up about it, calling the writer a "fool" and the article "crap." An excerpt: The article helpfully tells us this is "Derived from the same harmful chemical as brominated vegetable oil". But here we are again: bromate is different from bromide is different than bromine, and so on. If we're going to play the "made from the same atoms" game, well, strychnine and heroin are derived from the same harmful chemicals as the essential amino acids and B vitamins. Those harmful chemicals, in case you're wondering, are carbon, hydrogen, oxygen, and nitrogen. And to get into the BuzzFeed spirit of the thing, maybe I should mention that carbon is found in every single poisonous plant on earth, hydrogen is the harmful chemical that blew up the Hindenburg, oxygen is responsible for every death by fire around the world, and nitrogen will asphyxiate you if you try to breath it (and is a key component of all military explosives). There, that wasn't hard - as Samuel Johnson said, a man might write such stuff forever, if only he would give over his mind to it.</p>	<p>Химик говорит, что статья BuzzFeed о пищевой химии бредовая. Химик и блоггер Дерек Лоу сегодня написал длинную и полную возмущения статью в ответ на статью BuzzFeed под названием «Восемь продуктов питания, которые мы едим в США и которые запрещены в других странах». Во многом это опровержение идеи о том, что «химические вещества» по своей природе небезопасны, но также и о том, чтобы сделать выводы из исследований. Он довольно взволнован этим, называя автора статьи «дураком», а статью - «дерьмом». Отрывок: В статье с пользой рассказывается о том, что это «произведено из того же вредного химиката, что и бромированное растительное масло». Но вот опять: бром отличается от бромата, отличается от брома и так далее. Если мы будем играть в игру «сделано из одних и тех же атомов», то стрихнин и героин производятся из тех же вредных химических веществ, что и незаменимые аминокислоты, и витамины группы В. Эти вредные химические вещества, если вам интересно, это углерод, водород, кислород и азот. Чтобы быть правдивыми BuzzFeed, может быть, стоило упомянуть, что углерод находится в каждом ядовитом растении на земле, водород является вредным химическим веществом, который взорвал Гинденбург, кислород ответственен за каждую смерть от огня по всему миру, а из-за азота вы задохнетесь, если попытаетесь его вдохнуть (и является ключевым компонентом всех военных взрывчатых веществ).</p>

Оригинал	Перевод
<p>Chemistry's Biggest Loser: Official Atomic Weights Change for 19 Elements</p> <p>Cadmium, are you looking a bit chubbier these days?</p> <p>Improved measurements of different elements and their isotopes have changed the official atomic weights of 19 elements, the International Union of Applied Chemistry and the U.S. Geological Survey announced today. The changes are relatively small, and they're part of a regular effort to update atomic weights. Here's a vocab refresher in case you've forgotten your high school (or college) chemistry. Every atom of an element—let's take silver as an example—has the same number of protons. Silver has 47. However, not every atom of an element necessarily has the same number of neutrons. These different versions of an element's atoms are called isotopes. Silver occurs as silver-109 and silver-107. Chemists calculate the atomic weight of an element that you see on the periodic table from the masses of its isotopes, giving more common isotopes more weight than less common isotopes.</p> <p>That doesn't necessarily mean every sample of silver on Earth has an atomic weight of exactly 107.86822, however. Instead, samples of elements vary from place to place. These differences play an important role in many sciences. They help chemists trace the origin of different materials (Where does my groundwater come from?) and date archaeological findings. The latest atomic weights measurements differ too little from their predecessors to really change science now... but you never know, says Norman Holden, a nuclear physicist with the U.S.' Brookhaven National Laboratory.</p> <p>"If it's just small changes, why do you do it?" he tells Popular Science. "We've always felt that we should give the best numbers there are because we can't predict when some new idea will come up that needs more accurate data."</p>	<p>Самый большой неудачник в химии: Официальное изменение атомного веса для 19 элементов</p> <p>Кадмий, ты гляжу прибавил в весе?</p> <p>Улучшенные измерения различных элементов и их изотопов изменили официальный атомный вес 19 элементов, об этом сегодня объявили Международный союз прикладной химии и Геологическая служба США. Эти изменения относительно невелики, и они являются частью регулярных усилий по обновлению атомного веса.</p> <p>Вот вам обновленный словарь на случай, если вы забыли о химии в средней школе (или колледже). Каждый атом элемента - давайте возьмем серебро в качестве примера - имеет такое же количество протонов. В серебре это число равно 47. Однако, не каждый атом элемента обязательно имеет одинаковое количество нейтронов. Эти различные версии атомов элемента называются изотопами. Серебро встречается как серебро-109 и серебро-107. Химики вычисляют атомный вес элемента, который вы видите в периодической таблице, из массы его изотопов, давая более распространенным изотопам больший вес, чем менее распространенным изотопам.</p> <p>Однако это не обязательно означает, что каждый образец серебра на Земле имеет атомный вес ровно 107.86822. Вместо этого образцы элементов варьируются. Эти различия играют важную роль во многих науках. Они помогают химикам проследить происхождение различных материалов (например, откуда берутся грунтовые воды?) и датировать археологические находки. Последние измерения атомного веса мало отличаются от своих предшественников, чтобы действительно изменить науку сейчас... но, всякое бывает, говорит Норман Холден, физик-ядерщик из Национальной Лаборатории США в Брукхейвене.</p> <p>«Если это всего лишь небольшие изменения, зачем вы это делаете?» - говорит он Popular Science. «Мы всегда считали, что должны давать лучшие цифры, потому что не можем предсказать, когда появится какая-нибудь новая идея, которая нуждается в более точных данных».</p>

Оригинал	Перевод
<p>So this isn't exactly a radical announcement. Nevertheless, we figured—why not take a look at some of this update's biggest losers and gainers? Here are the tops:</p> <p>Molybdenum, Losing 0.0122 (Atomic weights are relative, so they don't have units)</p> <p>Thorium, Losing 0.000322</p> <p>Yttrium and Niobium, Tied, Losing 0.00001</p> <p>Selenium, Gaining 0.0088</p> <p>Cadmium, Gaining 0.0026</p> <p>Holmium, Thulium and Praseodymium, All Tied, Gaining 0.00001</p> <p>The changes in weights mostly come from continuing improvements in atomic mass measurements, including advances in the technology behind mass spectrometers. But it's not all about measuring more accurately. For one of our biggest losers, thorium, the IUPAC decided to recognize an isotope, thorium-230, that it previously thought was too rare to include in atomic weight calculations.</p> <p>The last time international chemistry agencies really altered the periodic table was in 2009, when IUPAC decided to list the atomic weights of some elements as ranges, instead of single numbers. The change affected a number of low-mass elements, such as hydrogen, nitrogen, carbon and sulfur. The ranges show students the possible atomic weights for each element, which can vary depending on the origin of the element. You can print a copy of the IUPAC's periodic table for free.</p> <p>"We wanted to let high school students and college students know that atomic weights are not constants of nature," says Tyler Coplen, a U.S. Geological Survey chemist who works on isotopes research and official atomic weights changes. "This is the way we did that, by giving them interval atomic weight values."</p>	<p>Так что это не совсем радикальное объявление. Тем не менее, мы подумали - почему бы не взглянуть на некоторых из самых больших неудачников и победителей этого обновления? Вот данные:</p> <p>Молибден, потеря 0,0122 (Атомные веса относительны, поэтому у них нет единиц).</p> <p>Торий, потеря 0.000322</p> <p>Иттрий и Ниобий, связаны, потеряли 0,00001.</p> <p>Селен, набрал 0.0088.</p> <p>Кадмий, набрал 0.0026.</p> <p>Гольмий, тулий и празеодим, все связаны, набрали 0.00001</p> <p>Изменения в веса происходят главным образом в результате постоянного совершенствования измерений атомной массы, в том числе за счет усовершенствования технологии, лежащей в основе масс-спектрометров. Но дело не только в более точном измерении. Для одного из наших самых больших проигравших, тория, IUPAC решил распознать изотоп, торий-230, который ранее считался слишком редким для включения в расчеты атомной массы.</p> <p>В последний раз международные химические агентства действительно изменили периодическую таблицу в 2009 году, когда IUPAC решил перечислить атомные веса некоторых элементов в виде диапазонов, а не единичных чисел. Это изменение затронуло ряд низкомолекулярных элементов, таких как водород, азот, углерод и сера. Диапазоны показывают ученикам возможные атомные веса для каждого элемента, которые могут варьироваться в зависимости от происхождения элемента. Вы можете бесплатно распечатать копию периодической таблицы IUPAC.</p> <p>«Мы хотели, чтобы старшеклассники и студенты колледжа знали, что атомный вес не является константой природы», - говорит Тайлер Коплен, химик Геологической службы США, который работает над исследованиями изотопов и официальными изменениями атомных весов. «Так мы сделали это, дав им интервальные значения атомного веса».</p>
<p>Explore Chemistry Like Never Before, Inside A Minecraft World of Molecules Minecraft, which allows players to have</p>	<p>Исследуйте химию как никогда прежде, внутри мира молекул игры Minecraft Игра Minecraft, которая позволяет игрокам</p>

Оригинал	Перевод
<p>free rein of a seemingly endless landscape ripe for construction, is the top-selling standalone game of all time. It's popular with enterprising adults, who have built such things inside the game as a working computer hard drive or the entire country of Denmark. But Minecraft is also great for kids, and teachers all over the world have started incorporating it into their curriculum for subjects like math and history. Now researchers at the University of Hull in the United Kingdom have released a Minecraft world designed specifically to teach children about biochemistry.</p> <p>The world, called MolCraft, allows students to explore some of life's most essential proteins in a novel way. From a central hall, players are teleported to 3D renderings of proteins that show the molecules' structure as well as their atoms and chemical bonds, just like a traditional ball-and-stick model. But in MolCraft, you can zip around the proteins, discovering their internal contents and architecture accompanied by explanations about their function. Take myoglobin, for example—most of the protein is a twisty molecular chain, which might prevent students from discovering the iron atom at its center. The world is littered with treasure chests to keep students clicking, giving the exploration a more game-like quality; some contain books that provide mini-quizzes so students can ensure that they've learned all that MolCraft has to offer. A separate space also contains a map of the United Kingdom that depicts the Royal Society of Chemistry's landmarks, which provide a bit of insight into the country's history of chemistry.</p>	<p>иметь свободный доступ к кажущемуся бесконечному пейзажу, готовому для строительства, является самой продаваемой игрой всех времен. Она популярна среди предприимчивых взрослых людей, которые построили внутри игры такие вещи, как рабочий компьютерный жесткий диск или Данию целиком. Но Minecraft также отлично подходит для детей, и учителя по всему миру начали включать ее в свою учебную программу по таким предметам, как математика и история. Сейчас исследователи Халлского университета в Великобритании выпустили мир Minecraft, разработанный специально для обучения детей биохимии. Этот мир, называемый MolCraft, позволяет ученикам по-новому исследовать некоторые из самых необходимых белков в жизни. Из центрального зала игроки телепортируются в воссозданную в трехмерном пространстве структурную оболочку белков, которые показывают структуру молекул, а также их атомы и химические связи, точно так же, как и традиционная модель с шариком и палочкой. Но в MolCraft можно заглянуть внутрь белков, открыв их внутреннее содержимое и строение, а также объяснив их функцию. Возьмем, к примеру, миоглобин - большая часть белка представляет собой извилистую молекулярную цепь, которая может помешать ученикам обнаружить атом железа в его центре. Мир наполнен сундуками с сокровищами, чтобы студенты могли щелкать по ним мышкой, что придает исследованию более игровой характер; некоторые из них содержат книги с мини-викторинами, чтобы студенты могли убедиться, что они узнали все, что может предложить MolCraft. Отдельное место также содержит карту Соединенного Королевства, на которой изображены достопримечательности Королевского химического общества, дающие представление об истории науки химии в стране.</p>
<p>Four New Elements Added to The Periodic Table Elements with atomic numbers 113, 115, 117, and 118 have been added to the periodic table. The new elements were added after the</p>	<p>Четыре новых элемента, добавлены в периодическую таблицу В периодическую таблицу добавлены элементы с атомными номерами 113, 115, 117 и 118. Новые элементы были добавлены после того,</p>

Оригинал	Перевод
<p>International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) reviewed scientific studies published by teams of researchers in the United States, Japan, and Russia. The committee deemed that the researchers had "met the criteria for discovery," as the press release notes, which essentially means that the researchers were able to create them in the lab, if only fleetingly.</p> <p>These elements are among the heaviest in the periodic table and aren't known to exist outside the lab. They're highly unstable—just to formulate them in the lab, the researchers had to crash lighter nuclei into one another. The new elements existed for less than a second before breaking down into other elements. These elements, which complete the seventh row of the periodic table, are the first to be added since 2011, when flerovium (element 114) and livermorium (element 116), also superheavy metals, were added. The new elements have been temporarily named temporarily named ununtrium, (Uut or element 113), ununpentium (Uup, element 115), ununseptium (Uus, element 117), and ununoctium (Uuo, element 118). In the next few months, the teams that discovered these elements will propose new names for them. That's no easy task, but hopefully they will choose names that roll off the tongue a bit better than the placeholders.</p> <p>Element 113, which was discovered by Japanese researchers, will become the first element to be named in Asia, according to The Guardian.</p> <p>Though the periodic table was created in 1869, scientists haven't yet filled it in completely, or answered many of the lingering questions surrounding these building blocks of the universe; as these superheavy elements decay, they become other elements that scientists cannot yet identify. Researchers still need a better way to measure an element's atomic number more quickly and directly, as one</p>	<p>как Международный союз теоретической и прикладной химии (МСТПХ) рассмотрел научные исследования, опубликованные группами исследователей в США, Японии и России. Комитет счел, что исследователи «отвечали критериям открытия», как отмечается в пресс-релизе, что, по сути, означает, что исследователи смогли создать их в лаборатории, хоть и на короткое время. Эти элементы являются одними из самых тяжелых в периодической таблице и, как известно, не существуют вне лаборатории. Они крайне нестабильны - только для того, чтобы сформулировать их в лаборатории, исследователям пришлось разбивать друг о друга более легкие ядра. Новые элементы существовали менее секунды, прежде чем разбиться на другие элементы.</p> <p>Эти элементы, завершающие седьмой ряд периодической таблицы, являются первыми, добавленными с 2011 года, когда были добавлены флеровий (элемент 114) и ливерморий (элемент 116), также сверхтяжелые металлы. Новые элементы были временно названы уннтриум (Uut или элемент 113), унпентиум (Uup, элемент 115), унсептий (Uus, элемент 117) и уннокий (Uuo, элемент 118). В ближайшие несколько месяцев команды, обнаружившие эти элементы, предложат новые названия для них. Это непростая задача, но надеюсь, что они выберут имена, которые скатываются с языка немного лучше, чем у плейсхолдеров.</p> <p>Элемент 113, который был открыт японскими исследователями, станет первым элементом, названным в Азии, по данным The Guardian. Хотя периодическая таблица была создана в 1869 году, ученые еще не заполнили ее полностью или не ответили на многие из затажных вопросов, окружающих эти строительные блоки Вселенной; поскольку эти сверхтяжелые элементы распадаются, они становятся другими элементами, которые ученые пока не могут идентифицировать. Как отмечает один из членов IUPAC, исследователям все еще нужен лучший способ более быстрого и прямого измерения атомного номера элемента. Некоторые исследователи, в том числе некоторые члены японской группы,</p>

Оригинал	Перевод
<p>member of the IUPAC notes. Some researchers, including some members of the Japanese team that discovered element 113, hope to continue their work in superheavy elements to discover those that lie beyond element 119, which has not yet been discovered.</p>	<p>открывшей элемент 113, надеются продолжить свою работу в сверхтяжелых элементах, чтобы обнаружить те, которые лежат за пределами элемента 119, который еще не обнаружен.</p>
<p>Mars Rover Curiosity Finds Complex Chemistry On Mars, But Can't Confirm Organics -- Yet Curiosity has found some intriguing stuff in the Martian dirt, but it's not clear whether trace organic material is from Earth. NASA's Mars rover Curiosity can't yet confirm any organic compounds on the Red Planet, NASA scientists said today-- but the rover is seeing some intriguing chemicals, which will lead to further careful analysis about whether its home in Gale Crater could have played host to life. "SAM has no definitive detection to report of organic compounds," said Paul Mahaffy, the principal investigator for the SAM instrument, which stands for Sample Analysis at Mars. The instrument did see some carbon-containing material--it's just not clear whether the carbon in it comes from Mars, or whether Curiosity toted it from Earth. What's more, at least some of the detected material was most likely created in chemical reactions inside Curiosity's belly, as the SAM instrument's oven baked sand samples. The results mark the first soil sample analysis from the SAM lab suite, the most complex chemistry lab ever sent to another world. "We really consider this a terrific milestone," Mahaffy said at a news conference Monday. The presence of perchlorate may be the biggest news from the press conference, which kicked off the day at the American Geophysical Union's fall meeting in San Francisco. The Mars Phoenix lander also saw evidence of this chlorine-oxygen compound, which could conceivably be used as an energy source by Martian microbes. The analysis of these chemicals-</p>	<p>Марсоход Curiosity нашел на Марсе сложные химические вещества, но не может подтвердить, являются ли они органическими. Пока не может. Curiosity нашел в марсианском грунте некоторые интригующие вещи, но неясно, есть ли на планете следы органического материала. Марсоход NASA Curiosity пока не может подтвердить наличие каких-либо органических соединений на Красной планете, заявили сегодня ученые NASA - но марсоход видит некоторые интригующие химические вещества, которые приведут к дальнейшему тщательному анализу о том, могла ли быть жизнь на красной планете. «SAM не может сообщить точно об органических соединениях», - сказал Пол Махаффи, главный исследователь прибора SAM, который расшифровывается как «Анализ проб на Марсе». Прибор действительно видел некоторый углеродосодержащий материал - просто неясно, углерод ли это с Марса, или Curiosity привезло его с Земли. Более того, по крайней мере, часть обнаруженного материала, скорее всего, образовалась в результате химических реакций внутри Curiosity, когда в печи прибора SAM были выпечены образцы песка. Полученные результаты знаменуют собой первый анализ образцов почвы из лаборатории SAM - самой сложной химической лаборатории, когда-либо отправленной в другой мир. «Мы действительно считаем это потрясающей вестью», - сказал Махаффи на пресс-конференции в понедельник. Присутствие перхлората может быть самой большой новостью с пресс-конференции, которая началась в этот день на осеннем заседании Американского геофизического союза в Сан-Франциско. На марсоходе Fenix также были обнаружены следы этого хлор-кислородного соединения, которое, возможно,</p>

Оригинал	Перевод
<p>-which involves baking samples inside SAM's oven and measuring the vapors that come out--in and of itself created new chemicals which the sensitive instruments picked up. Among those newly formed chemicals were some chlorinated methane compounds. The chlorine is from Mars, Mahaffy said. The carbon's origin is still unclear. Scientists will try to figure it out by measuring isotope ratios and making other measurements.</p> <p>Other results from Curiosity's first few months on Mars include some analysis of the soil and rocks, which are apparently very similar in both chemical composition and appearance to rocks in other spots on the planet. The Pathfinder, Spirit and Opportunity rovers saw very similar soil in different locations. At Curiosity's present location, a site in Gale Crater called Rocknest, the soil is about half volcanic material and half crystalline materials, like glass. Interestingly, the water bound up in this soil is much, much heavier than water in Earth's oceans, Mahaffy said.</p> <p>Scientists, Curiosity followers and Marsphiles around the world eagerly awaited Monday's announcement because of earlier rumors and speculation that the rover team was about to share something "Earth-shaking." Curiosity is not designed to find life, just evidence of environments that could have played host to it at some point. Finding organic molecules would be an interesting step toward an eventual life-finding experiment. Organic compounds in this case means carbon-containing complex molecules, not something alive (or formerly alive). These compounds rain down on all terrestrial planets and are found throughout space, and they do not necessarily indicate the presence of life. For one small drift of sand, the SAM and CheMin (for Chemistry and Mineralogy) instruments did a whole lot of work, said Curiosity's project scientist, John Grotzinger of the California Institute of Technology in Pasadena. "We used almost every part of our science payload</p>	<p>может быть использовано в качестве источника энергии марсианскими микробами. Анализ этих химикатов - который включает в себя выпечку образцов внутри печи SAM и измерение паров, которые выходят - сам по себе создал новые химикаты, которые чувствительные приборы взяли на вооружение. Среди этих новых химических веществ были некоторые хлорированные соединения метана. Хлор с Марса, сказал Махаффи.</p> <p>Происхождение углерода до сих пор неясно. Ученые попытаются выяснить его, измеряя соотношения изотопов и делая другие измерения.</p> <p>Среди других результатов, полученных Curiosity за первые месяцы пребывания на Марсе, можно назвать некоторый анализ почвы и пород, которые, по-видимому, очень похожи как по химическому составу, так и по внешнему виду на горные породы в других местах планеты. Другие марсоходы находили похожую почву в разных местах. В настоящее время в месте нахождения Curiosity, в Гейлском кратере, почва представляет собой примерно половину вулканического материала и половину кристаллических материалов, таких как стекло. Интересно, что вода, связанная в этой почве, намного, намного тяжелее, чем вода в земных океанах, сказал Махаффи.</p> <p>Ученые, последователи Curiosity по всему миру с нетерпением ждали понедельника из-за ранних слухов и предположений о том, что марсоход собирается поделиться чем-то. Curiosity не предназначено для того, чтобы найти жизнь, а просто свидетельства окружающей среды, которая могла бы в какой-то момент стать его хозяином. Поиск органических молекул был бы интересным шагом к возможному эксперименту по поиску жизни. Под органическими соединениями в данном случае понимаются углеродосодержащие сложные молекулы, а не что-то живое (или ранее живое). Эти соединения выпадают на все земные планеты и встречаются в космосе, и они не обязательно указывают на наличие жизни.</p> <p>Для одного небольшого дрейфа песка приборы SAM и CheMin (для химии и минералогии)</p>

Оригинал	Перевод
<p>examining this drift," he said in a statement.</p> <p>A couple weeks ago, Grotzinger was quoted in a story by NPR saying some freshly downloaded data from SAM would be "one for the history books." This fed speculation about what the results could be, although the agency tried to tamp down expectations. Grotzinger said today he was misunderstood, and that he meant that the continuity of data from SAM, and the mission as a whole, would be historic in its breadth and depth.</p> <p>"I've learned that you have to be careful about what you say and even more careful about how you say it," he told reporters Monday. "We work at the speed of science. The rest of the world works at the speed of Instagram."</p>	<p>проделали большую работу, говорит ученый проекта Curiosity Джон Гроцингер из Калифорнийского технологического института в Пасадене. «Мы использовали почти каждую часть нашей научной полезной нагрузки, исследуя этот дрейф», - сказал он в своем заявлении.</p> <p>Пару недель назад Гроцингер был процитирован в рассказе NPR, где говорилось, что некоторые свежезагруженные данные из SAM будут «единым целым для книг по истории». Это стало предметом спекуляций о том, какие результаты могут быть получены, хотя агентство пыталось подпортить ожидания. Гроцингер сказал сегодня, что его неправильно поняли, и что он имел в виду, что непрерывность данных с SAM, и миссия в целом, будет исторической по своей широте и глубине.</p> <p>«Я понял, что нужно быть осторожным в том, что вы говорите, и еще более осторожным в том, как вы это говорите», - сказал он журналистам в понедельник. «Мы работаем со скоростью, на которую способен научный мир. Остальной мир работает со скоростью социальных сетей, таких как «Инстаграма»».</p>
<p>Scientists Transform Acids into Bases, Defying Chemistry Rules</p> <p>If you took high school chemistry, you probably did a simple experiment in which you dipped pH test paper into beakers bearing various liquids and watched the strip change colors. If it was acidic, the paper turned toward the red end of the color spectrum; if it was basic, it darkened toward the violet end.</p> <p>If you took more advanced chemistry, you might have learned that bases are substances that can donate electron pairs, and that acids are substances that can accept them. The point is that the two types of chemicals are polar opposites. Until now, according to researchers at the University of California-Riverside, who have successfully made acidic compounds act like bases.</p> <p>Specifically, they have made boron compounds behave like phosphorus catalysts, by modifying the number and</p>	<p>Ученые преобразуют кислоты в простые вещества, нарушая правила химии.</p> <p>Если вы изучали химию в старших классах, то, вероятно, проводили простой эксперимент, в ходе которого вы погружали бумагу для проверки pH (кислотности) в мензурки с различными жидкостями и наблюдали, как меняется цвет полоски. Если вещество было высокой кислотности, то бумага меняла цвет в сторону красного конца цветового спектра; если нет, то в сторону фиолетового конца цветового спектра.</p> <p>Если бы вы взяли более сложную химию, вы могли бы узнать, что простые вещества - это вещества, в которых электроны парны, и что кислоты - это вещества, могут увеличивать количество электронов. Дело в том, что эти два типа химических веществ являются полярными противоположностями. До недавнего времени, по словам исследователей из Калифорнийского университета в Риверсайде, которые успешно заставили кислоты действовать как простые вещества.</p>

Оригинал	Перевод
<p>location of the electrons in boron without altering the atom's nucleus. The goal was not just to turn chemical rules upside down, but to create new catalytic compounds that are less toxic and have useful properties. Catalysts are used to facilitate chemical reactions without being consumed or altered in the reaction. Catalysts have to be bases, but phosphorus-based ones are toxic to end products. Boron compounds can be made to act like bases, but they're unstable. Rei Kinjo and colleagues at UCR stabilized one of these compounds by adding a carbene, which donated some more electrons. The stabilized borylene could then be used as a catalyst. "It's almost like changing one atom into another atom," said Guy Bertrand, a UCR chemistry professor who co-authored a paper on the new compound. The new stabilized borylene could be used to produce a suite of new, non-toxic chemical catalysts, which could be used to make new materials and even new pharmaceuticals. The results were published Friday in the journal Science.</p>	<p>В частности, они заставили соединения бора вести себя как фосфорные катализаторы, модифицируя количество и расположение электронов в боре без изменения ядра атома. Целью было не просто перевернуть химические правила с ног на голову, а создать новые каталитические соединения, менее токсичные и обладающие полезными свойствами. Катализаторы используются для облегчения химических реакций, не потребляя и не изменяя их в процессе реакции. Катализаторы должны быть базовыми, но на основе фосфора они токсичны для конечных продуктов. Соединения на основе бора можно заставить действовать как основы, но они нестабильны. Рей Киньо и коллеги из UCR стабилизировали одно из этих соединений, добавив карбен, который пожертвовал еще несколько электронов. Стабилизированный борен затем может быть использован в качестве катализатора. «Это почти как замена одного атома на другой», - сказал Гай Берtrand, профессор химии УКР, соавтор статьи о новом соединении. Новый стабилизированный борен может быть использован для производства комплекса новых, нетоксичных химических катализаторов, которые могут быть использованы для производства новых материалов и даже новых фармацевтических препаратов. Результаты были опубликованы в пятницу в журнале Science.</p>
<p>Strengthening the Chemical Structure of Insulin Can Lead to Future Non-Perishable Insulin Pills A team of Australian chemistry students have strengthened the chemical bonds of insulin to make it stable even at warm temperatures -- a breakthrough that could simplify diabetes management. The finding could shed light on how insulin works, and eventually lead to insulin pills, rather than injections or pumps. Insulin needs to be kept cold because it is made of weak chemical bonds that degrade at temperatures above 40 degrees Fahrenheit, making it inactive. But using a</p>	<p>Усиление химической структуры инсулина в будущем может привести к появлению непортящихся инсулиновых таблеток. Команда австралийских студентов-химиков укрепила химические связи инсулина, чтобы сделать его стабильным даже при теплых температурах - прорыв, который может упростить лечение диабета. Это открытие могло бы пролить свет на то, как работает инсулин, и в конечном итоге привело бы к появлению инсулиновых таблеток, а не инъекций или насосов. Инсулин необходимо держать в холодном состоянии, потому что он состоит из слабых химических связей, которые разрушаются при</p>

Оригинал	Перевод
<p>series of chemical reactions, the research team, comprised of students from Monash University in Australia, replaced the unstable bonds with stronger, carbon-based ones.</p> <p>The stronger bonds stabilize the insulin's two protein chains without interfering with its natural activity, according to a story about the findings at SciGuru.</p> <p>The so-called "dicarba" insulins were stable at room temperature for several years, SciGuru says.</p> <p>Even more promising is that the findings provide insight into how insulin works. People with Type 1 and Type 2 diabetes do not produce enough insulin, whether it's the result of an auto-immune disorder that stops producing it entirely (Type 1) or a condition brought on by other factors like obesity, in which the body can no longer use it properly (Type 2). Insulin is the mechanism that delivers glucose from the blood to the cells, so diabetics must take a synthetic form of the hormone.</p> <p>When insulin unlocks cells to allow sugar to be taken up from the blood, the hormone's shape changes -- but no one is sure what the shape looks like. If researchers knew that shape, they could design smaller, less-complex versions of insulin that don't use proteins.</p> <p>Then it could be administered in pill form rather than directly into the bloodstream. Understanding the molecule's chemical bonds is a step toward unlocking that shape, the researchers say.</p>	<p>температуре выше 40 градусов по Фаренгейту, делая его неактивным. Но, используя ряд химических реакций, исследовательская группа, состоящая из студентов университета Монаш в Австралии, заменила неустойчивые связи на более прочные, основанные на углероде.</p> <p>Более прочные связи стабилизируют две белковые цепи инсулина, не вмешиваясь в его естественную активность, говорится в рассказе о находках, сделанных в SciGuru.</p> <p>Так называемые «дикарба» инсулины были стабильны при комнатной температуре в течение нескольких лет, говорит SciGuru.</p> <p>Еще более многообещающим является то, что результаты исследований дают представление о том, как работает инсулин.</p> <p>Люди с сахарным диабетом типа 1 и типа 2 не вырабатывают достаточное количество инсулина, будь то результат аутоиммунного расстройства, которое полностью прекращает его вырабатывать (тип 1), или состояние, вызванное другими факторами, такими как ожирение, при котором организм больше не может нормально его использовать (тип 2).</p> <p>Инсулин является механизмом, который доставляет глюкозу из крови в клетки, поэтому диабетики должны принимать синтетическую форму гормона.</p> <p>Когда инсулин разблокирует клетки, чтобы позволить сахару быть извлеченным из крови, форма гормона меняется - но никто не знает, как выглядит форма. Если бы исследователи знали эту форму, они могли бы разработать более компактные, менее сложные версии инсулина, в которых не используются белки.</p> <p>Тогда его можно было бы вводить в виде таблеток, а не непосредственно в кровоток.</p> <p>Понимание химических связей молекулы - это шаг к раскрытию этой формы, говорят исследователи.</p>
<p>The Periodic Table: Older Than It's Ever Been</p> <p>The chemistry cornerstone celebrates its 140th birthday</p> <p>Ah, the periodic table. The Rosetta Stone of chemistry, if you will. Well, today, this great tormentor of high school science students celebrates its 140th birthday, so</p>	<p>Периодическая таблица: Старше, чем когда-либо было.</p> <p>Краеугольный камень химии празднует свое 140-е день рождения.</p> <p>Ах, периодическая таблица. Химический камень Розетты, если хотите. Ну, сегодня этот великий мучитель старшеклассников по естественным наукам празднует свое 140-</p>

Оригинал	Перевод
<p>let's take a quick look at a bit of the history behind this scientific gem. The groundwork of the period table was laid on March 6, 1869, when a study entitled "The Dependence of the Atomic Weights of Elements" was presented to the Russian Chemical Society. The presentation, prepared by the hirsute Russian chemist Dmitri Mendeleev, outlined eight specific points regarding the arrangement of the 63 known elements. Some of the points included in the presentation were: The elements, if arranged according to their atomic weights, exhibit periodicity of properties; the most widely diffused elements possess small atomic weights; and, that we must expect the discovery of unknown elements.</p> <p>Though this presentation was perhaps the apex of Mendeleev's career, he was out of town on a consulting trip (despite popular belief that he was ill), and had to let a colleague do the presenting for him. But Mendeleev's willingness to share information and communicate with researchers around the world, not relying solely on his own work, has led some to label him as one of the world's first modern-day scientists.</p> <p>Building on his argument that we would discover new elements, Mendeleev, in 1870, predicted three new elements would be found and even went so far as to estimate their density and other properties. The elements, which he referred to as eka-boron, eka-aluminum and eka-silicon, would later be discovered as scandium, gallium and germanium. Mendeleev estimated that eka-boron would have an atomic weight somewhere between 40 and 48. When scandium was discovered nearly a decade after Mendeleev's prediction, it was determined to have an atomic weight of 44.9—not a shabby estimate on Mendeleev's part.</p> <p>As these new elements were discovered and Mendeleev's theories were accepted within the scientific community, the</p>	<p>летие, так что давайте немного взглянем на историю, стоящую за этим научным камнем. Основы таблицы периода были заложены 6 марта 1869 года, когда Российскому химическому обществу было представлено исследование под названием «Зависимость атомных весов элементов». В презентации, подготовленной химиком Дмитрием Менделеевым, были изложены восемь конкретных моментов, касающихся расположения 63 известных элементов. Некоторые из пунктов были включены в презентацию: Элементы, если расположены в соответствии с их атомным весом, проявляют периодичность свойств; наиболее широко распространенные элементы обладают малым атомным весом; и, что следует ожидать открытия неизвестных элементов.</p> <p>Несмотря на то, что эта презентация, возможно, была вершиной карьеры Менделеева, он был за городом в консалтинговой поездке (несмотря на распространенное мнение, что он болен) и должен был позволить коллеге сделать презентацию за него. Но готовность Менделеева делиться информацией и общаться с учеными всего мира, не полагаясь исключительно на собственные работы, заставила некоторых назвать его одним из первых в мире ученых современности.</p> <p>Основываясь на его аргументе о том, что мы откроем новые элементы, Менделеев в 1870 году предсказал, что будут найдены три новых элемента, и даже зашел так далеко, чтобы оценить их плотность и другие свойства. Элементы, которые он назвал «эка-бор», «эка-алюминий» и «эка-кремний», будут позже обнаружены в виде скандия, галлия и германия. Менделеев подсчитал, что эка-бор будет иметь атомный вес где-то между 40 и 48. Когда спустя почти десять лет после предсказания Менделеева был обнаружен скандий, было установлено, что он будет иметь атомный вес 44,9 - не потеряв оценку Менделеева.</p> <p>По мере того, как эти новые элементы были открыты и теории Менделеева были приняты в научном сообществе, периодическая таблица медленно трансформировалась в свою</p>

Оригинал	Перевод
<p>periodic table slowly transformed into its modern structure, which now consists of 117 known elements and one unknown. At the end of the 19th century, the discovery of Argon helped lead to the creation of the noble gases. Then came the always-unstable transuranic elements in the mid-20th century. Researchers at the University of California, Berkeley, in 1955 discovered the aptly named Mendeleevium—a mostly useless element with a half-life of less than two months in its most stable form.</p> <p>And as for Mendeleev, in 1893 he was appointed to a cushy position as Director of Weights and Measures for the Russian Government. It is rumored that while serving as director, he concluded that the perfect ABV of Vodka to be 38 percent, but for taxation purposes it was rounded up to 40 percent. Whatever the true story is, he now has a brand of Vodka named after him—putting him in the ranks of such notables as van Gogh and Chopin.</p> <p>So if you're heading out this weekend, grab a vodka and tonic and raise your glass to the periodic table and Mendeleev's brilliant brain. Happy Birthday!</p>	<p>современную структуру, которая сейчас состоит из 117 известных элементов и одного неизвестного. В конце 19 века открытие Аргона помогло создать благородные газы. Затем в середине 20-го века появились постоянно неустранимые трансурановые элементы. Ученые Калифорнийского университета в Беркли в 1955 году обнаружили метко названный «менделевий» - наиболее бесполезный элемент с периодом полураспада менее двух месяцев в наиболее стабильной форме.</p> <p>А что касается Менделеева, то в 1893 году он был назначен на податливую должность директора по мерам для правительства России. По слухам, во время работы директором он пришел к выводу, что идеальный ABV водки составляет 38 процентов, но для целей налогообложения он был округлен до 40 процентов. Как бы то ни было, сейчас у него есть марка водки, названная его именем, которая ставит его в ряд таких знаменитостей, как Ван Гог и Шопен.</p> <p>Так что, если вы уезжаете в эти выходные, возьмите водку с тоником и поднимем бокалы за периодическую таблицу и блестящий мозг Менделеева. С днем рождения!</p>
<p>Theoretical Element 115 Exists, Study Confirms</p> <p>Researchers confirm the existence of this synthetic element in a new accelerator study. Will it be enough to give ununpentium official recognition and a new name?</p> <p>At the bottom right corner of the periodic table of elements, there are a handful of boxes that illustrators often color gray. The International Union of Pure and Applied Chemistry leaves out those boxes altogether, so that their periodic table looks a bit gap-toothed. The boxes are for elements that the IUPAC hasn't yet confirmed actually exist.</p> <p>Now, a new set of experiments backs up the discovery of one of those elements. An international team of physicists has synthesized an element with 115 protons in the GSI accelerator in Germany. This</p>	<p>Исследование подтверждает, что теоретически, элемент 115 может существовать</p> <p>Исследователи подтверждают существование этого синтетического элемента в новом исследовании ускорителя. Достаточно ли этого для того, чтобы получить безвозмездное официальное признание и новое название?</p> <p>В правом нижнем углу периодической таблицы элементов есть горстка коробок, которые иллюстраторы часто окрашивают в серый цвет. Международный союз теоретической и прикладной химии вообще оставляет эти ящики без внимания, так что их периодическая таблица выглядит слегка зазубренной. Эти ящики предназначены для элементов, существование которых IUPAC еще не подтвердил.</p> <p>Теперь новый набор экспериментов подтверждает открытие одного из этих элементов. Международная команда физиков</p>

Оригинал	Перевод
<p>isn't the first time a research group has synthesized the element, which has the temporary name of ununpentium (Latin for one-one-five, plus "-ium.") A team of Russian and U.S. scientists first made ununpentium in the early 2000s and published a paper about it in 2006. However, at the time, the IUPAC didn't consider that enough evidence to officially recognize—or name—ununpentium. The new GSI studies are another step toward official recognition.</p> <p>Why do we say that people "synthesized" or "made" ununpentium, instead of saying people "found" it? Well, like other super-heavy elements, ununpentium can only exist when people perform experiments to create it. It's an entirely synthetic element (ununpentium : elements :: polyester : fabrics?). You can't just cook it up in any lab, either. The creation of elements heavier than uranium, which is the heaviest element to occur naturally on Earth and contains 92 protons, requires fusion reactions, nuclear reactions, or other highly specialized chemistry. Before ununpentium, the GSI accelerator had created six synthetic elements with more protons than uranium.</p> <p>To make ununpentium, the team of physicists working at GSI bombarded a thin film of americium—another synthetic element, with 95 protons—with calcium ions, which have 20 protons each. The bombardment fuses the nuclei of the americium atoms with the nuclei of the calcium atoms to make a new, single, 115-proton nucleus. (See the very educational GIF on GSI's "new elements" webpage.) Like all super-heavy, synthetic elements, ununpentium decays quickly. Atoms of ununpentium that researchers made for the 2006 announcement lasted just 30 to 80 milliseconds.</p> <p>According to Lund University in Sweden, IUPAC members will now review the new confirmation of the 2006 work and decide whether it's enough to merit official recognition for ununpentium. Lund</p>	<p>синтезировала элемент со 115 протонами в ускорителе GSI в Германии. Это не первый раз, когда исследовательская группа синтезировала элемент, имеющий временное название ununpentium (латинское - один на пять, плюс «-й»). Команда российских и американских ученых впервые сделала ununpentium в начале 2000-х годов и опубликовала статью о нем в 2006 году. Однако, в то время IUPAC не считал это достаточным доказательством для официального признания - или имени - ununpentium. Новые исследования GSI являются еще одним шагом на пути к официальному признанию.</p> <p>Почему мы говорим, что люди «синтезировали» или «делали» ununpentium, вместо того, чтобы говорить, что люди «находили» его? Ну, как и другие супертяжелые элементы, ununpentium может существовать только тогда, когда люди проводят эксперименты по его созданию. Это полностью синтетический элемент (ununpentium : элементы :: полиэстер : ткани?). Вы не можете просто приготовить его в любой лаборатории. Создание элементов тяжелее урана, который является самым тяжелым элементом, встречающимся в природе на Земле и содержащим 92 протона, требует реакций синтеза, ядерных реакций или другой узкоспециализированной химии. До того, как в ускорителе GSI было создано шесть синтетических элементов, содержащих больше протонов, чем урана.</p> <p>Чтобы сделать un un unpentium, группа физиков, работающих в GSI, обстреляла тонкий слой америция - другого синтетического элемента - 95ю протонами - ионами кальция, каждый из которых состоит из 20 протонов. Бомбардировка соединила ядра атомов америция с ядрами атомов кальция для создания нового, одиночного, 115-протонного ядра. (См. самый познавательный GIF на веб-странице GSI «новые элементы».) Как и все супертяжелые, синтетические элементы, нерасколотые быстро распадаются. Атомы ununpentium, которые исследователи сделали для объявления 2006 года, длились всего от 30 до 80 миллисекунд.</p>

Оригинал	Перевод
<p>researchers led the recent ununpentium experiments done at GSI. Meanwhile, the Lund team has published its findings in the journal Physical Review Letters. Besides confirming cool theories in chemistry, work on synthetic elements helps researchers learn more about the process of fission in general, according to the U.S.' Lawrence Livermore National Laboratory. You're unlikely to see ununpentium in even the most advanced gizmos of the future, however. So far, scientists have found practical applications only for synthetic elements with 100 or so protons or fewer.</p>	<p>Согласно Лундскому университету в Швеции, члены IUPAC теперь пересмотрят новое подтверждение работы 2006 года и решат, достаточно ли этого для того, чтобы заслужить официальное признание ununpentium. Лундские исследователи возглавили недавние эксперименты un unpentium, проведенные в GSI. Тем временем лундская команда опубликовала свои результаты в журнале Physical Review Letters. Помимо подтверждения холодных теорий в химии, работа над синтетическими элементами помогает исследователям больше узнать о процессе деления в целом, по данным американской Национальной лаборатории Лоуренса Ливермора (Lawrence Livermore National Laboratory). Однако, вряд ли вы увидите унпентиум даже в самых продвинутых штуковинах будущего. До сих пор ученые находили практическое применение только для синтетических элементов, содержащих около 100 протонов или меньше.</p>
<p>This "Just Add Water" Chemistry Kit Can Create On-Demand Drugs and Vaccines</p> <p>Researchers have figured out a way to freeze-dry the molecular components necessary for protein expression. This way they can be transported anywhere, and with the addition of water, the molecules can be revived and instructed to create on-demand production of various vaccines and medications.</p> <p>As humans explore the furthest edges of our own planet and others, the old ways of developing drugs won't work forever. Spending years creating a drug, testing it, manufacturing massive amounts of it, and then moving the temperature-sensitive medication over hundreds of miles is agonizingly cumbersome. When a community in a remote region is devastated by a Zika outbreak, slow and expensive solutions can cost lives. With the populations of the world's least-developed countries projected to double by 2050, getting medication to remote areas is of growing interest to doctors and scientists.</p>	<p>Этот химический набор «Просто добавь воды» может создать необходимые вам в данный конкретный момент лекарства и вакцины</p> <p>Исследователи придумали способ замораживания-сушки молекулярных компонентов, необходимых для экспрессии белка. Таким образом, их можно переносить куда угодно, а с добавлением воды молекулы можно оживлять и создавать различные вакцины и лекарства.</p> <p>По мере того, как люди исследуют самые дальние края нашей собственной планеты и других планет, старые способы разработки лекарств не будут работать вечно. Тратить годы на создание лекарства, его испытания, производство огромных количеств, а затем перемещение чувствительных к температуре лекарств на сотни километров - мучительно тяжело. Когда община в отдаленном регионе опустошена вспышкой «Зика», медленные и дорогие решения могут стоить жизни. С учетом того, что население наименее развитых стран мира, по прогнозам, удвоится к 2050 году, доставка лекарств в отдаленные районы представляет растущий интерес для врачей и ученых.</p>

Оригинал	Перевод
<p>Researchers at Harvard's Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering are working on a system that could allow for inexpensive, rapid manufacturing of drugs in the field, as they're needed. Their goal is to reduce much of the traditional supply chain to a process even a child could use for science experiments, and inexpensive enough for a hiker to pack in a first aid kit. "At the heart of the technique, we take cell-free extracts--that is, you can open up a living cell and remove its machinery, which would consist, in this case, of a few dozen enzymes, DNA, RNA," Wyss Institute Core Faculty member James Collins told Popular Science, "and show that you can freeze dry those cell-free extracts as pellets." The dried pellets--manufactured off-site and waiting to be added to a kit--can be stored at room temperature in mix-and-match combinations, depending on what you'll need to make. Need an antibiotic, or an antimicrobial peptide to treat a wound? Just add water and the compound functions as if it's in a living cell, and can be injected (after filtering out the bits you don't want entering your bloodstream), applied topically, or taken orally, depending on what's ailing you. The entire compact kit can be kept in a small first aid bag, or packed with many vials of freeze-dried cell machinery for a larger briefcase that can be thrown into the back of a truck for doctors in the field. For their study, published in Cell last month, the team created those bacterial infection-fighting antimicrobial peptides, as well as a diphtheria vaccine. Injection is one of the various ways the Wyss Institute team envisions their "just add water" method working, as they demonstrate here. The compounds could be administered orally and via topical application, as well. This work builds on several years of projects involving paper-based diagnostic tools. This time, they realized they could freeze-dry the genetic instruction manuals</p>	<p>Исследователи «Гарвардского института биологически вдохновленного инжиниринга имени Вайсса» работают над системой, которая могла бы позволить производить лекарства в полевых условиях по мере надобности недорого и быстро. Их цель - свести большую часть традиционной цепочки поставок к процессу, который даже ребенок мог бы использовать для научных экспериментов, и достаточно недорогой для пешей прогулки, чтобы упаковать в аптечку первой помощи. «В основе этой методики лежит получение бесклеточных экстрактов - то есть, вы можете открыть живую клетку и удалить из неё механизм, который в данном случае состоял бы из нескольких десятков ферментов, ДНК, РНК», - сказал член основного факультета Института Вайсса Джеймс Коллинз в интервью журналу «Popular Science», - «и показать, что вы можете заморозить эти бесклеточные экстракты в виде гранул». Высушенные гранулы, изготовленные вне помещений и ожидающие добавления в набор, можно хранить при комнатной температуре в смесительно-сопоставительных комбинациях, в зависимости от того, что вам нужно будет сделать. Нужен антибиотик или противомикробный пептид для лечения раны? Просто добавьте воду, и соединение действует так, как будто оно находится в живой клетке, и его можно вводить (после того, как вы отфильтровываете кусочки, которые не должны попасть в кровоток), наносить как крем или принимать перорально, в зависимости от того, что вас беспокоит. Весь компактный комплект можно хранить в маленькой сумке для оказания первой медицинской помощи, или упаковать во множество флаконов с замороженными камерами для более крупного контейнера, который можно бросить в кузов грузовика для врачей в полевых условиях. Для своего исследования, опубликованного в Cell в прошлом месяце, команда создала бактериальную инфекцию, борющуюся с противомикробными пептидами, а также вакцину от дифтерии. Инъекция - один из различных способов,</p>

Оригинал	Перевод
<p>contained inside cells, without the paper. They began exploring how it could apply to other materials, including plastic, quartz, and cloth. "We're looking to see if you could embody this in, for example, a smart bandage," Collins says. "Could you engineer a bandage that would use these freeze-dried components? Both to make proteins to aid the wound healing, but also have encoded elements that'd be diagnostic in nature. It'd indicate if there's an infection at the site of the wound, and if it's a resistant infection."</p> <p>The Wyss Institute team isn't alone in this goal: Other MIT researchers are developing tiny pharmaceutical factories that use genetically engineered yeast cells. "The greatest barriers to access and improved health are not drug prices or patents but 'on the ground' barriers such as market failure, corruption, nonexistent health human resources and infrastructure, and the lack of both local and international political will," executive director of the Cameron Institute Dr. D. Wayne Taylor writes in a 2010 study on industry access to developing countries. Researchers like Collins are trying to push the cost, efficiency, and simplicity of drug manufacturing to beat that clock. Even as they're working to solve the life-or-death waiting game that doctors in less accessible areas here on Earth face, Collins mentions that they're looking up and forward: Astronauts might feasibly pack these kits on trips to Mars. There's not much bacteria to be found in space, but humans are full of them. In the case of an infected scrape or pneumonia 140 million miles from the nearest drug store, this kit could help save the red world.</p>	<p>который команда Института Вайсса предполагает использовать с методом «просто добавьте воды». Соединения можно вводить как перорально, так и с местной анестезией. Эта работа опирается на несколько проектов с использованием бумажных диагностических инструментов. На этот раз они поняли, что могут заморозить-высушить генетические инструкции по эксплуатации, содержащиеся в ячейках, без использования бумаги. Они начали изучать, как это можно применить к другим материалам, в том числе к пластику, кварцу и ткани. «Мы ищем возможность воплотить это, например, в умной повязке», - говорит Коллинз. «Не могли бы вы сконструировать бинты, в которых использовались бы эти замороженные компоненты? И те, и другие, чтобы сделать протеины, помогающие заживлять раны, но также имеют кодированные элементы, которые были бы диагностическими по своей природе». Это бы показало, есть ли инфекция в месте раны, и является ли она резистентной». Команда Института Вайсса не одинока в этой цели: другие исследователи Массачусетского технологического института (MIT) разрабатывают крошечные фармацевтические фабрики, которые используют генно-инженерные дрожжевые клетки. «Самыми большими барьерами на пути доступа и улучшения здоровья являются не цены на лекарства или патенты, а барьеры «на месте», такие как провал рынка, коррупция, отсутствие медицинских кадров и инфраструктура, а также отсутствие как местной, так и международной политической поддержки», - пишет исполнительный директор Кэмеронского института доктор Д. Уэйн Тейлор в исследовании 2010 г., посвященном доступу промышленности в развивающиеся страны. Такие исследователи, как Коллинз, пытаются побить эти часы ценой, эффективностью и простотой производства лекарств. Несмотря на то, что они работают над тем, чтобы решить игру «жизнь или смерть в ожидании», в которой врачи в менее доступных местах здесь, на Земле, сталкиваются, Коллинз упоминает, что они</p>

Продолжение Приложения А

Оригинал	Перевод
	смотрят вверх и вперёд: Астронавты могут взять упаковку этих наборов во время путешествий на Марс. В космосе не так много бактерий, но их полно в самих людях. В случае царапины или пневмонии на расстоянии 140 миллионов миль от ближайшего аптечного магазина, этот набор может помочь спасти «красную планету».