

Книги— были, есть и будут ...



9 / 2016 В НОМЕРЕ

4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

Александр Волков
**С авторучкой, книгой,
планшетом**

В последние годы среди части педагогов, настроенных революционно (это особенно касается Запада), растет убежденность в том, что «детям надо облегчить жизнь», «незачем учить их письму, потому что в дальнейшем им это не пригодится» и, вообще, «надо с первого класса всё делать на компьютере!» А полезно ли будет такое новшество подрастающему поколению?

12 НОВОСТИ НАУКИ

14 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

Николай Кузин
Событие Хайнриха

16 ГЛАВНАЯ ТЕМА

**Книги — почему
и зачем: были, есть
и будут**

19 Литературный текст и социальный контекст

26 Кто мог тогда подумать...

29 Что мы знаем о чтении

35 Чтение и жизненный успех: мнение школьников

37 Сколько слов мы знаем

43 ВО ВСЕМ МИРЕ

45 ИМПЕРИИ. ЗЛО ИЛИ БЛАГО?

Александр Горянин
**Финляндия
в Российской империи
(1809–1917)**

На протяжении более ста лет в состав Российской империи входило Великое княжество Финляндское. Оно было связано с русским императорским домом личной унией, имело широкую автономию, свои законы и свою денежную единицу. А стала бы Финляндия когда-нибудь суверенной страной, не окажись она в составе России?

55 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

Борис Жуков
Разноцветные близнецы

56 ПРОЧТИТЕ ЭТИ КНИГИ

59 НЕОПОЗНАННАЯ ПЕДАГОГИКА

Анатолий Цирульников
**Школа, вписанная
в мироздание**

66 ПРОБЛЕМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Анатолий Полетаев
**Скрытая тектоника
против человеческой
глупости**

70 ГЕРОИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ

Александр Чучалин
Последний шанс

9 / 2016

В НОМЕРЕ

77 О РОБОТАХ
И НЕ ТОЛЬКО О НИХ

79 ОБИТАЕМОЕ
ПРОСТРАНСТВО

Игорь Рейф
Эконет и экологическая
специализация России

Эконет: этого термина пока еще нет в Википедии, хотя за рубежом он достаточно известен. Предложил этот термин около двадцати лет назад известный российский географ Борис Родоман. Что же такое Эконет?

84 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ
ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Елена Сьянова
«Мы здесь уже
умерли...»

87 ЧЕЛОВЕК И ВОЙНА

Юрий Кирпичев
Немецкий флот как
причина Первой
мировой войны

94 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ
С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

Михаил Вартбург
Неожиданное
пересечение

95 ЧЕЛОВЕК ПРОЗРАЧНЫЙ

Михаил Георгиади
Искусственная кровь

Донорская кровь – товар дефицитный. Так почему мы до сих пор не отказались от нее и не используем для переливания искусственную кровь? Что этому мешает?

100 КАК МАЛО МЫ
О НИХ ЗНАЕМ

101 РАЗМЫШЛЕНИЯ
У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Леонид Ашкинази
Физика: научно
или популярно?

106 ГЕНИЙ МЕСТА

Александр Левинтов
Сиреневый бульвар –
сиреневый туман

109 ВРЕМЯ И ОБЩЕСТВО

Сергей Шишков
«Нравственные
чудовища» и рождение
судебной психиатрии

116 ВЕРНИСАЖ «З–С»

Елена Генерозова
Мертвая натура

119 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ
И НЕ ТОЛЬКО О НИХ

Александр Зайцев
Раковый кокер

123 НА ПОРОГЕ
ВЕЧНОСТИ

Константин Душенко
Последние слова
ученых и философов

128 МОЗАИКА

Александр Волков

С авторучкой, книгой, планшетом



Первое сентября. Все опять отправились в школы и студенческие аудитории с авторучками, книгами, планшетами. Вот и готов тест для тех, кто давно далек от школьных омутов: «Какой из трех упомянутых предметов уже лишний в некоторых школах, а скоро станет лишним, наверное, везде?»

А вот и подсказка: в этом месяце Финляндия стала первой страной, исключившей уроки письма из школьной программы.

Весь год зарубежные издания писали о грядущих переменах у наших соседей. «Финляндия упраздняет письменность» («Stern»). — «Ты еще пишешь или уже стучишь по клавишам?» («Frankfurter Allgemeine Zeitung»).

Событие и впрямь нередкое. Финляндия, страна, задающая в наши

дни тон в школьной педагогике (регулярные победы в конкурсе PISA свидетельствуют об этом, см. «З-С», 10/09), исключает письменные занятия из учебных программ. А правда, так ли они нужны?

Уже сейчас во многих странах дети, едва научившись писать в первом классе, затем всё реже пользуются своим умением и в основном работают на компьютере. Что же, теперь покончено с чернилами, карандашами, ученическими прописями и тетрадями?

Письменность имеет давнюю традицию. Это — одна из основ нашей культуры. Вот уже пять тысяч лет люди владеют искусством письма — с того времени, как жители Месопотамии и Древнего Египта взялись процарапывать причудливые значки на глиняных табличках и па-

пирусах. Эти символы стремились удержать неуловимое – люющиеся звуки человеческой речи.

С тех незапамятных пор люди берут в руки каламы, стилусы, карандаши, авторучки (об эволюции письменных принадлежностей см. «З–С», 9/15) и – «остановись, мгновенье!» – старательно выводят иероглифы или буквы, чтобы, взглянув на них спустя годы, а то и тысячелетия, вспомнить или узнать, что было когда-то сказано или подумано.

Изобретенное нашими предками искусство письма изменило будущее всего человечества. Но оно же, как свидетельствуют неврологические исследования, меняет и каждого конкретного человека, который изо дня в день им пользуется – пусть даже ради пустяков.

Ведь мозг реагирует на то, что человек берет авторучку и что-то пишет. В 2013 году ученые из Марсельского университета при помощи томографа выявили все те участки мозга, ко-

торые активизируются, когда мы пишем, а не водим рассеянно пальцем по экрану планшета. Напрягаемся и пишем. При написании любой буквы, любого слова мы, сами того не замечая, используем характерные движения кисти и пальцев руки.

Полтора века назад поэт Артур Рембо задорно написал, что на самом деле означают звуки нашей речи:

«А – черный; белый – Е; И – красный;
У – зеленый;
О – синий; тайну их скажу

я в свой черед».

Для некоторых людей звуки и впрямь ассоциируются с различными цветами. Но непременно для всех звуки, воплощенные в буквы, связаны с движениями: с плавным кружением буквы О, с судорожным столкновением линий, рождающих букву У, с мерным покачиванием волн, составивших букву И. Вот только все эти дви-

Школа в Финляндии





Школа
в Норвегии



«Школа
Стива
Джобса» в
Нидерландах

жения мы делаем автоматически, бес- сознательно. Но делаем их. И их след навсегда сохраняется в нашем мозге, в виде «мысленных трафаретов» – ней- рональных соединений.

«Рука знает, что пишет,» – в этом давно убедились многие из нас. Ведь не раз, чтобы не угодить в орфогра- фическую ловушку и не превратить, например, «Винегрет» в «Енегрет», мы машинально писали трудное сло- во – так, эдак, и что-то в нас отзывало- сь: «Надо писать так!»

Сегодня мы всё больше печатаем на компьютере и всё реже пишем от ру- ки. Даже на уроках теперь это так. Вот и в финских школах уроки письма ста- ли необязательным предметом. Что это означает? Что местные школьни- ки уже никогда не возьмут в руки авто- ручку или карандаш, а будут печатать всё на компьютере?

На самом деле, в Финляндии вов- се не собираются запретить на уро- ках письменные приборы. Здесь лишь позволили учителям *не при-*

нуждать детей к письму. Если им проще, пусть пользуются ноутбукom или планшетом. Так что, с письмом в Финляндии не покончено.

Но тенденция очевидна. В школах Швеции и Норвегии использование компьютеров – даже в первом классе – стало обычным явлением. В США фирма «Apple», по данным на январь 2016 года, продала школам и университетам уже свыше 4,5 миллиона айпадов. Власти Турции готовы идти еще дальше и намерены снабдить планшетами 15 миллионов школьников. Ученикам «Школ Стива Джобса» в Нидерландах (это – около тысячи детей) и вовсе ничего не надо, кроме планшетов. Они не пользуются ни тетрадями, ни книгами. (Имя Джобса здесь не случайно: в повсеместной компьютеризации отчетливо видны интересы крупнейших производителей компьютерной техники).

Суть происходящего откровенно проста: чиновники от педагогики в ряде стран под благим предлогом «экономии времени» сокращают (или отменяют) письменные занятия, поскольку «люди всё реже пишут от руки». Но так ли безобидна эта подмена одних занятий другими? Чем, например, отличается нагрузка, приходящаяся на мозг ребенка, который старательно выводит буквы ручкой или карандашом, от той нагрузки, что испытывает мозг ребенка, барабанившего по клавишам компьютера? Готовы ли вообще современные дети каллиграфически четким почерком что-то писать?

Учителя с удивлением и тревогой отмечают, что дети в начальных классах всё хуже владеют авторучкой и карандашом – точнее, им все труднее это делать. Уже через полчаса после начала занятий кисть руки начинает болеть. К концу урока их прописи больше походят на тайнописи. Буквы кривятся, кривляются, силятся слиться в пугающую полоску чернильных линий. Написанного уже не разобрать.

За этой неловкостью в движениях и неразберихой в тетрадях скрывается следующее. У многих детей нарушена

(вернее говоря, не развита) точная координация движений пальцев, кисти руки и запястья. Все это потому, что они сизмальства стали меньше мастерить и, конечно, меньше писать.

Психолог из Нюрнберга Штефани Мюллер, обследовав выпускников детского сада, убедилась, что у 70% детей сейчас нет (отсутствуют, не воспитаны, не привиты) необходимых моторных навыков, которые позволили бы им красиво и четко писать. Им удобнее водить пальцами по экрану планшета или смартфона.

А ведь еще несколько десятилетий назад все было не так! Пяти-шестилетние малыши были тогда мастерами на все руки: их пальцы не умели ни минуты улежать на месте – все что-нибудь вертели, хватали, отвинчивали, делали, собирали. Их нынешние сверстники, отовсюду окруженные волшебными предметами, – звучащими, показывающими телевизорами, планшетами, компьютерами, – это прирожденные зрители и слушатели. Они внимательно листают картинку на экране, постигая окружающий мир – тот мир, что их отцы и деды неизменно осваивали на ощупь.

Сказанное прекрасно вписывается в привычную «школьную политику» последних лет как для Европы, так и для России: если ученики не могут усвоить какой-то учебный материал, то вместо того, чтобы увеличить часы на его изучение и пересмотреть принцип его преподавания, этот материал исключают из школьной программы, поскольку «он-де не пригодится в жизни». Так неуклонно сокращается количество часов по физике, математике, литературе. «Это все не пригодится в жизни!»

И вот теперь: «Зачем учить ребенка писать? Пусть всегда пользуется компьютером!» Электронный урок виртуальной жизни. Письменные упражнения постепенно становятся (как уверенно прокричали бы сами дети, если бы им объяснили это слово) «атавизмом», чем-то абсолютно ненужным им.

Дома они все реже упражняются в письме. Зачем это? Для семилетних детей – занятие не из лег-

ких, особенно если браться за него лишь изредка, с великой неохотой. Технические же средства, в которых они сызмальства разбираются получше, чем их деды и бабки, услужливо избавляют их от непонятной работы. Зачем переписывать огромные куски текста из книжки, когда все можно сфотографировать, ксерокопировать, сканировать?

И снова рука направляется к клавишам, привычно щелкает по ним — все больше настораживая медиков. Научные работы последних лет свидетельствуют, что письмо — это «устаревшее», как считают многие школьники, занятие, когда пальцы тяжело и неохотно «просятся к перу, перо к бумаге» — это все-таки нечто большее, чем способ «изложить сообщение в письменной форме».

У людей, занятых письмом (а как его величали во время оно: «Чистописание»!), пальцы впрямь крываются, принимают неестественную форму, меняют ее, постоянно перемещаются, часами участвуют в сложных моторных движениях — движениях, которые, как скажет любой невролог, благотворно сказываются на работе нашего мозга. Письмо развивает у ребенка моторные навыки, приучает быть внимательным, учит читать.

Ведь человеческий мозг имеет ту особенность, что он обучается, прежде всего, когда мы совершаем какие-то движения, действуем. Наш мозг нуждается в непосредственной практике. Живет знаниями, накопленными опытом. Чем больше мы тренируемся и упражняемся, тем совершеннее становится мозг, тем богаче его опыт. Движения, действия помогают постигать мир вокруг нас.

Из поколения в поколение наши знания сохраняются, благодаря искусству письма. Однако *перо скрипит, бумага молчит*, пока ее не прочтет человек. Мы машинально читаем, скользя взглядом по газетному листу, экрану планшета, «бегущей строке» на экране телевизора, и даже не догадываемся, как это трудно, с научной точки зрения: *уметь читать*.

Наш мозг непрерывно разлагает письменные символы на миллионы крохотных точек и превращает их в звуки, слова, смыслы. Этот поразительный талант, как опять же показывают недавние исследования, тесно связан с нашими навыками письма — с движениями рук, которые давно стали автоматическими.

Тем не менее, в последние годы среди части педагогов, настроенных революционно (это особенно касается Запада), растет убежденность в том, что «детям надо облегчить жизнь», «незачем учить их письму, потому что в дальнейшем им это не пригодится» и, вообще, «надо с первого класса все делать на компьютере — вот тренд развития!»

Однако уверенные надежды «педагогов-новаторов» пока непримиримы с научными фактами. Опрошенные психологи не сумели назвать ни одного (!) исследования, которое показало бы, что дети, приученные пользоваться компьютером, быстрее бы обучались грамоте, чем те, кто занимались по старинке.

Зато все больше фактов убеждают в обратном. Отказ от основополагающих школьных упражнений не может не отразиться на особенностях работы детского мозга.

- Так, в 2005 году журнал «Acta Psychologica» сообщил, что исследователи из Марселя убедились в следующем: старшие дошкольники легче запоминают отдельные буквы, если учатся писать их от руки, а не набирают с помощью клавиатуры компьютера. Это особенно бросалось в глаза, когда детям предлагалось отличить внешне похожие буквы, которые являются лишь отражениями друг друга, повернутыми под некоторым углом, например: *d* и *p*, *b* и *q*.

- В 2006 году журнал «Developmental Neuropsychology» опубликовал результаты работы ученых из университета штата Вашингтон. Они выяснили, что активность головного мозга школьников вторых-пятых классов заметно разнится в зависимости от того, пишут ли они авторучкой или печатают на клавиатуре. Но са-

мое главное, что дети, писавшие от руки, быстрее запоминали слова и лучше обдумывали текст, чем другие дети.

• В 2012 году журнал «Trends in Neuroscience and Education» сообщил, что Карин Джеймс и Лаура Энджелхардт, психологи из университета штата Индиана, попробовали показать изображения букв пятилетним детям, которые еще не умели ни читать, ни писать. Затем им надо было копировать эти символы. Способов было несколько. Их ждали и чистый лист бумаги, на котором надо было вывести буквы, и лист прописей, где те же буквы были уже намечены пунктиром — оставалось лишь связать точки воедино, и, наконец, компьютер с клавиатурой: только щелкни по клавише, и знакомая буква появится. С помощью томографа ученые следили за тем, что происходит у малышей в голове.

Как выяснилось, у детей, которые сами, своими руками, выводили буквы, развивалась их моторная память. У них были активны области мозга, которые активизируются и у взрослых людей, когда те пишут или читают.

У остальных малышей проявлялись активность только участки мозга, отвечающие за зрение и обработку речи, а вот моторные отделы бездействовали. Ведь нажимать на клавиши — занятие проще простого. Можно сказать, ни о чем думать не надо. Пальцы просто касаются клавиш, делают одни и те же движения, какой бы формы ни были буквы — все эти О, У, И. Так что, компьютер предельно упрощает работу мозга. Это же касается и тех случаев, когда дети лишь выводили буквы по готовым прописям. Они ведь не планировали свои действия — лишь исполняли предписанное.

• В 2014 году психологи Пэм Мюллер из Принстонского университета и Дэнниел Оппенгеймер из Калифорнийского университета провели еще одно исследование — уже среди студентов. Его участники, разбившись на группы, слушали интересные видеоклады на малоизвест-

ные им темы. Одни записывали услышанное в тетрадь, другие заносили все в память ноутбука. По прошествии получаса после окончания лекции всем предлагалось ответить на разные вопросы. Требовалось и перечислить услышанные факты (например, «О каких трех основных проблемах, связанных с расшифровкой древнеиндийской письменности, упомянули исследователи?»), и высказаться «концептуально» («Что примечательного в древнеиндийской письменности, если отталкиваться от приведенных примеров?»)

С фактами все было в порядке. Все более или менее одинаково перечисляли их. С «концепцией» же, с пониманием услышанного было лучше у тех, кто писал от руки — хотя на компьютере вроде бы печатается быстрее, чем пишется, и владельцы ноутбуков сохранили более полный текст докладов, но вот понимали они его хуже. К удивлению самих ученых, оказалось, что письменные упражнения («ручная работа») отличается от работы на компьютере — до некоторой степени — так же, как разнятся работы художника и фотографа. Никто ведь не будет спорить, что художник, рисуя пейзаж, гораздо лучше запоминает его, нежели человек, походя снимающий ту же «картинку» на цифровой аппарат.

Еще до этого томографические исследования показали, что у тех, кто пишет сам, головной мозг работает несколько иначе, чем у тех, кто стучит по клавиатуре. «Возможно, записывая услышанное, люди сразу обдумывают его, выбирают все самое важное и сохраняют в своих записях только это, в отличие от тех, кто пользуется ноутбуком», — отмечают исследователи на страницах журнала «Psychological Science». Если они не научатся быстро обдумывать материал, они просто не будут поспевать за лектором. Их товарищам, которые сидят с ноутбуками, можно и не размышлять над тем, что докладывает лектор, ведь они печатают примерно с той же скоростью, с какой тот говорит, а значит, не отстанут от него,



всё сохраняют в памяти ноутбука. Вот только все ли поймут с ходу?

Исследователи ядовито назвали это «тупой записью лекции». Как (почти провокационно) подытожила эксперимент Пэм Мюллер, «полученные нами результаты свидетельствуют, что планшеты в аудитории — даже, если ими пользуются в учебных целях, а вовсе не для покупок в электронном магазине, — все-таки вредят успеваемости студентов».

Похоже, новые школьные реформаторы, отказывающие детям в праве учиться бегло писать, просто не знают и не понимают, насколько важны письменные упражнения для развития интеллекта ребенка, его способностей.

Вписывая что-то от руки, мы буквально впитываем это в себя. Выводя слова на листе, мы словно гравирuem новые извилины в ткани мозга. Давно подмечено: если мы составляем список дел, которые надо бы выполнить, то, закончив записывать, принимаемся все их переделывать, даже не сверяясь с листком. Мы и так уже помним! Если же такой перечень кто-то для нас составил, мы снова и снова перечитываем его, чтобы ничего не забыть. То же бывает, когда мы отправляемся в магазин. По записке, которую нам вручили, мы бесполокво покупаем, путаясь в этих строках, как в трех соснах. Зато, если список со-

ставляли мы сами, мы уверенно идем от полки к полке, автоматически выхватывая один нужный товар за другим. Даже ничего не говорящие нам формулы и то врезаются в память, если мы внимательно выпишем их, а то и составим из них шпаргалку.

Подводя итоги этих и других экспериментов, давших схожие результаты, нельзя не задуматься над тем, как тесно связаны друг с другом письмо и речь. Вот что отмечает, например, немецкая исследовательница Урсула Бредель: «Дети пишут на листе тетради не отдельно стоящие, одинокие буквы, а последовательности букв, которые соответствуют речевым единицам, главным образом, слогам и морфемам. Человек, хорошо умеющий писать, обычно располагает слоги и морфемы в определенном ритме, в то время как люди, плохо умеющие писать, чаще всего пишут аритмично». Речевые единицы превращаются в связно написанные элементы текста, и понимание этого позволяет ученикам лучше усваивать и чтение, и письмо, и произношение написанного. Обучение письму — это изначально комплексное упражнение, это — обучение всему сразу.

Опыты свидетельствуют, что дети, когда им приходится писать от руки, чаще составляют более сложные и длинные предложения, чем те, кто пользуется компьютером. Кроме то-

го, школьники хуже пишут сочинения, если им предлагают набрать его текст на компьютере, а не писать по старинке, от руки. Так, пусть с пометками, зачеркиваниями, все равно получается вдумчивее. Письменные упражнения не только повышают грамотность, улучшают память, но и развивают воображение, пробуждают в ребенке дух творчества.

А как полезно записывать от руки новый учебный материал! Опыт, к примеру, показывает, что это — незаменимая практика при изучении иностранного языка. Рука тщательно выводит завитки незнакомых букв в неизвестных словах, и кажется, что в эту секунду на «скрижалях Памяти» вырезаются таинственные знаки, прочерченные тобой на бумаге.

И вот уже в глубине мозга слог *gro-*навсегда увенчивается той же громкой буквой *ß* («*ss*»), что и в твоей тетради. Возникает зримое величие слова *groß*, «большой, великий». Или легкие, как роса на траве, нанизываются звуки: *a — u — e*, *Aue*, «пойменный луг», «речная долина». Так, с карандашом и книгой, я учил когда-то немецкий язык, и написанные от руки буквы превращались в быстро запоминавшиеся образы иностранных слов.

Специалисты подчеркивают, что человек, который пишет какое-то слово от руки, участвует в сложном моторном процессе. Он выписывает букву за буквой, пока из них не составляется слово. В современных же компьютерах и планшетах зачастую слово даже не нужно набирать до конца — машина сама предложит нужный вариант. «Слу-»... и тут же званым гостем в строке поисковика в Яндекске является самый хвалимый (теперь ругаемый) футбольный тренер — «Слущкий». «Иси»... и кто быстрее, чем Исинбаева, допрыгнет до этой строки?

Слово можно даже не прочитывать до конца, не удерживать в памяти — тем хуже для нее! Педагоги же отмечают, что с грамотностью дело стало швах. Все уже привыкли к тому, что компьютер подчеркивает ошибки, советует варианты, «пишет» за

тебя, и вот теперь, оказавшись один на один с листом бумаги, без подсказок извне, мы теряемся, не понимая, как пишется это слово, то... И моторная, и зрительная память, так напрягавшиеся, когда человек сам, от руки, писал: *квинтэссенция*, *трансцендентальный*, теперь уже ничем не могут вам помочь. Вы же сами перестали тренировать эти отделы памяти, и они откровенно дают слабину — как лежебока Обломов, заставь его заниматься гиревым спортом. Ведь, чтобы писать от руки, надо *уметь* писать.

Да, в наши дни мы пишем, главным образом, на компьютере. Да, бумага, карандаш, авторучка превращаются в уходящую натуру. Жаль, что так происходит. Что-то неуловимое теряется, когда мы перестаем писать от руки, механически постукивая по клавишам, словно китайские болванчики. Ведь, как показывают исследования, в этих неторопливых движениях на протяжении многих веков укреплялись умственные силы людей. От них, как по мановению руки, лучше становилась память, развивались творческие способности человека.

С отказом от письма мы теряем многое. Все это убеждает ученых и опытных педагогов в том, что не надо идти на поводу у учеников. Искусство письма развивает в нас творческое начало, куда заметнее активизирует наш мозг, нежели работа с планшетом или ноутбуком.

Кстати, о компьютерах мы подробнее поговорим во второй части этих заметок, которая появится в ноябрьском номере нашего журнала (этот тематический номер будет полностью посвящен книгам и чтению).

Могут ли ноутбуки и планшеты полностью вытеснить книги? Почему многие люди по-прежнему предпочитают печатную продукцию, эти старомодные книги и журналы? Правда ли, что компьютеры облегчают сам процесс чтения? Что думают об этом ученые? А насколько изменится наша манера читать благодаря компьютерным устройствам?

Источник галактических космических лучей

Группа астрофизиков в ходе специального исследования пришла к заключению, что значительная часть галактических космических лучей, достигающих Земли, приходит из близлежащих скоплений массивных звезд. Напомним, что по своему происхождению космические лучи подразделяются на четыре группы: солнечные, межпланетные, галактические, которым посвящено исследование, и внегалактические.

В работе использовались данные наблюдений, полученных научным инструментом CRIS (Cosmic Ray Isotope Spectrometer), установленном на спутнике ACE (Advanced Composition Explorer). За 17 лет удалось обнаружить более 20 близко расположенных к Земле галактических источников космических лучей, находящихся, в частности, в звездной ассоциации Скорпиона – Центавра, состоящей из трех подгрупп: Верхней Скорпиона (83 звезды), Верхней Центавра – Волка (134) и Нижней Центавра – Южного Креста (97). Эти объекты являются наиболее вероятными источниками радиоактивных изотопов Fe-60 на Земле. В отличие от стабильного Fe-56, у изотопа Fe-60 период полураспада – 2,6 миллиона лет. Такие сохранившиеся на Земле изотопы имеют инопланетное происхождение, а время жизни изотопов ограничивает расстояние от Земли до их источника.

По мнению ученых, изотопы Fe-60 образуются в результате взрывов сверхновых звезд, которые происходят один раз в несколько миллионов лет. Периодичность таких событий совпадает с наблюдаемым на Земле содержанием изотопов Fe-60 и продуктов их распада. Однако радиоактивные изотопы достигают Земли не после взрыва какой-либо сверхновой, а в результате ускорения продуктов ее распада ударной волной от вспышки другой сверхновой. Оцениваемая учеными временная задержка между событиями состав-

ляет от ста тысяч до нескольких миллионов лет.

Статья напечатана в журнале «Science».

Определен район местонахождения планеты X

Ученые Мэтью Холман и Мэтью Пэйн из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики (США) еще больше сузили область поисков возможной планеты X, указав на участок небесной сферы, где ее необходимо искать. Напомним, что о возможном обнаружении за пределами орбиты Плутона планеты X было сообщено в январе 2016 года. Потенциальная девятая планета системы вращается вокруг Солнца по вытянутой орбите с периодом в 15 тысяч лет. Плоскость ее орбиты наклонна относительно плоскости орбиты Земли.

Последние данные свидетельствуют о том, что планета X может быть найдена в созвездии Кита на участке небесной сферы радиусом 20 градусов. Выводы сделаны на основе анализа данных автоматической межпланетной станции Cassini. Астрономы отмечают, что указанная ими область для поисков планеты X ранее исследовалась в рамках программы DES (Dark Energy Survey). Для обнаружения следов небесного тела ученые планируют тщательно изучить полученные в этом проекте сведения.

Имеющиеся о планете X данные позволили ранее другой группе ученых сделать некоторые оценки: радиус небесного тела в 3,7 раза больше, чем у Земли; температура атмосферы, состоящей из водорода и гелия, равна минус 226 градусам Цельсия; под газовой оболочкой при температуре минус 63 градуса Цельсия располагается слой водяного льда.

Об исследовании сообщило издание «New Scientist».

Раздувание атмосферы Земли

Геофизики из США и Австралии пришли к выводу, что 2,7 миллиарда лет назад атмосфера Земли была намного тоньше, а давление в ее нижних слоях было в два раза меньше нынешнего. К настояще-

му времени газовая оболочка планеты значительно увеличилась в размерах.

Геофизики определили атмосферное давление, при котором сформировались пузырьки газа в древних лавовых потоках. Для этого ученые использовали базальтовые образцы, найденные в древней платформе (кратоне) Пилбара на западе Австралии и возникшие в результате вулканической активности примерно 2,7 миллиарда лет.

Ученые оценили размеры пузырьков газа, сформировавшихся на различных глубинах лавовых потоков. Их диаметр связан с различием атмосферного давления в основании и верхнем слое лавового потока. Эти данные ученые использовали для реконструкции примерного распределения атмосферного давления на Земле в ту эпоху. Полученные ими оценки таковы: поток солнечной энергии в указанный период был примерно на 20% меньше, чем сегодня; атмосфера содержала меньше кислорода и азота, а также была богата углекислым газом и метаном. Последнее соединение позволяло поддерживать парниковый эффект в газовой оболочке Земли. Ранее считалось, что для его обеспечения давление в основании атмосферы планеты должно было превышать современное в 1,6 – 2,4 раза. Новое исследование опровергает эту точку зрения.

Исследование представлено в журнале «Nature Geoscience».

Немусорный «мусор»

Специалисты по молекулярной биологии из Техасского университета в Остине зафиксировали редкую мутацию, которая приводит к размножению не кодирующих белки фрагментов ДНК (интронов) внутри генов. Подобные изменения в геноме влияют на эволюцию видов, а также приводят к серьезным заболеваниям, например, раку.

Большая часть ДНК в геноме многих организмов не содержит информации о последовательности таких функциональных молекул, как белки. Однако, несмотря на то, что ранее эту часть ДНК называли «мусорной», в последнее время все

чаще обнаруживается, что у нее есть свои задачи в организме. Например, интроны, которые содержатся в генах, участвуют в регуляции активности последних, а также могут по-разному вырезаться из информационной РНК, изменяя информацию о кодируемой белке.

Так как интроны, вырезаемые из РНК с помощью дополнительных молекул, есть только у эукариот (доменов живых организмов, клетки которых содержат ядро), то предполагается, что они появились сравнительно недавно и были вставлены в геномы после разделения живых существ на прокариотические (бактерии и археи) и эукариотические организмы. У бактерий, правда, есть интроны, которые вырезаются автоматически, но и их доля мала по сравнению с числом интронов у млекопитающих. Например, в клетках человека присутствует 200 тысяч интронов, что составляет 40 процентов генома.

В своем исследовании ученые разработали метод, который позволил им наблюдать за потерей и приобретением интронов в клетках почкующихся дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Команда сумела проверить почти половину триллиона клеток и обнаружила только два случая вставки интрона в ген. Исследователи выяснили, что это происходит благодаря процессу, напоминающему обратный сплайсинг.

При сплайсинге интрон вырезается из РНК, а экзоны – соседние участки, которые несут информацию о белке, сшиваются вместе. Если этот процесс обратить, то интрон сначала встраивается в РНК, которая, в свою очередь, может конвертироваться в ДНК во время обратной транскрипции. Встраивание происходит из-за белкового комплекса сплайсосомы, которая в норме удаляет интроны. Однако очень редко сплайсосома ошибается и встраивает уже удаленный интрон в другую РНК.

Интроны могут накапливаться в течение долгого времени, делая свой вклад в появление новых видов организмов или же серьезных генетических нарушений.

Статья вышла в «Proceedings of the National Academy of Sciences».