DOI 10.51582/interconf.7-8.04.2021.060

Ескендиров Куаныш Бакитжанович
докторант Жетысуского университета им. И. Жансугурова, Республика Казахстан

Сеитова Сабыркуль Макашевна
д.п.н., профессор Жетысуского университета им. И. Жансугурова, Республика Казахстан

Ескендирова Салтанат Нурсериковна
учитель математики сш № 6 им.А.С.Макаренко, Республика Казахстан

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. *В статье рассмотрены основные технологии в дистанционном обучении математике одаренных детей, теория о безоштбочном определении математических талантов, роль дистанционного обучения одаренных в области математики детей, цикл маематических заданий используемых в различных областях человеческой деятельности.*
Ключевые слова: *дистанционное обучение, одаренные дети, медиаконтент, цикл математических заданий, дистанционные технологии.*

В настоящее время границы современного образовательного пространства расширяются. И учителям, и учащимся предоставляется возможность стать участниками дистанционных мероприятий разных уровней: от школьного до международного.

Организационные и педагогические возможности дистанционного обучения реализуются с помощью практически всех доступных телекоммуникационных сервисов: электронная почта, сайты или отдельные веб-страницы, чат, ICQ, веб-конференции и т. п.

На базе перечисленных телекоммуникационных и информационных средств возможны различные формы педагогической деятельности. Например, дистанционные деловые игры, лабораторные работы и практикумы, виртуальное посещение недоступных объектов, виртуальные экскурсии, компьютерная переписка школьников. За последние годы увеличивается количество учеников - активных участников дистанционных курсов, олимпиад, научно-практических конференций[1].

Дистанционные технологии применяются мною при организации исследовательской деятельности учащихся.

Хотел бы выделить доктора физико-математических наук Томского Г.В.и его теорию о безоштбочном определении математических талантов.

Григорий Васильевич Томский (Тюрген Бильге) - доктор физико-математических наук с 1987 года, профессор Якутского университета до 1992 года, эксперт сектора образования ЮНЕСКО с 1992 по 2005 год, президент Международной академии КОНКОРД (Франция) и Международной федерации ФИДЖИП.

Томский Г.В написал книгу «Математика-путь к успеху» где приведены примеры людей, которые серьезно натенировав свой мозг математикой, успешно действовали в других областях деятельности:

– в политике, как Ли Сянь Лун - премьер-министр Сингапура с 2004 года;

– в бизнесе, как профессор Джеймс Саймонс, которого Financial Times в 2006 году назвал «самым умным из миллиардеров»;

– в современной биологии, как профессор Николай Мушкамбаров – автор многих фундаментальных монографий по новой теории метаболизма, математической биохимии, геронтологии и другим вопросам[2].

Преимуществом дистанционного обучения является возможность учёта индивидуальных темпов обучения учащихся, насыщенная и быстрая обратная связь с педагогом и другими учащимися. Участники дистанционных мероприятий имеют возможность по своему усмотрению дозировать общение с учебным материалом и педагогом, задавать ему свои вопросы по мере необходимости.

Система организации дистанционного взаимодействия субъектов обучения направлена на создание благоприятных условий их продуктивной деятельности, поэтапного развития необходимых навыков коммуникации.

В структуре современного образования, основанного на новых компьютерных телекоммуникационных технологиях, можно выделить такие основные подсистемы как: технологическая, педагогическая, организационная, экономическая, теоретико-методологическая. Поскольку на развитие любой системы влияет каждый из ее компонент, так развитие технологической (компьютерной телекоммуникационной) подсистемы сопровождается изменениями во всех других подсистемах. В связи с этим, говоря о проектировании образовательной системы дистанционного внеклассного обучения одаренных в области математики детей, необходимо рассмотреть основные элементы педагогической подсистемы, связанные со следующими видами деятельности: определения содержания обучения, проектирование и разработка оригинального программного Интернет-продукта, создание определенной среды обучения, организация учебного процесса.

В дистанционном обучении математике одаренных детей условно можно выделить три основные технологии:

– кейс-технология, когда учебно-методические материалы комплектуются в специальный набор (кейс) и пересылаются обучаемому для самостоятельного изучения с периодическими консультациями у преподавателей-консультантов – тьюторов или инструкторов – в созданных для этих целей удаленных (региональных) учебных центрах;

– TV-технология, базирующаяся на использовании телевизионных лекций;

– Интернет-технология как средство обеспечения обучаемых учебно-методическим материалом и интерактивного взаимодействия между преподавателем и обучаемыми[3].

В рамках новой образовательной парадигмы применение вариативных модулей дистанционного обучения математике одаренных детей предполагает рассмотрение форм Интернет-вещания медиаконтента со следующих позиций:

а) рассмотрение информационной среды с точки зрения свободного доступа к информации по собственному выбору и инициативе самого субъекта учебной деятельности (ученика);

б) рассмотрение информационных технологий как средства создания условий для личностного роста учащегося и стимулирования его к демонстрации своей неповторимости (индивидуальности). Это свидетельствует о качественном сдвиге подходов по использованию информационных технологий в обучении от машинно-ориентированного (технократического) к гуманистическому;

в) рассмотрение дистанционного обучения как открытой образовательной системы.

Построение вариативных модулей дистанционного обучения одаренных в области математике детей должно базироваться на достижениях педагогики развития творческого потенциала ребенка, педагогики сотрудничества и личностно-ориентированной педагогики, а также на современных достижениях педагогической информатики.

Поскольку информационные технологии и содержание математических сайтов как их составной части позволяют интегрировать знания, полученные учениками на различных учебных предметах, содержание практических заданий в системе дистанционного профессионально-ориентированного обучения математике должно носить междисциплинарный характер, для реализации этих заданий необходимо использовать педагогические методы, способствующие развитию личности ребенка, примером таких методов является метод проектов. Содержание заданий должно затрагивать как можно более широкие знания, т.к. ребенок способен профессионально ориентироваться только через учебную деятельность[4].

При проектировании и апробации вариативных модулей и форм дистанционного обучения одаренных в области математики детей необходимо:

– учитывать психовозрастные и социально-психологических особенностей личностного развития одаренных детей при разработке содержания и методики работы с программным Интернет-продуктом по обучению математике: наличие стимульного комментария к материалам дистанционного обучения, необходимость позитивной оценки действий ребенка; эвристичность заданий и справочно-консультативных материалов, учет проявлений перфекционизма; развитие навыков самоконтроля и самокоррекции действий;

– создавать в процессе дистанционного обучения условия для выбора каждым ребенком персональной образовательной траектории;

– обеспечить взаимосвязь содержательно-методического наполнения вариативных модулей мультимедийного образовательно-математического ресурса для одаренных детей с заданиями уровня В и С единого государственного экзамена по математике;

– реализовать эргономический подход к компоновке и временным интервалам подачи учебной информации, позволяющий обеспечить рациональное взаимодействие ребенка и компьютерной техники;

– осуществлять раннюю профессионально-пропедевтическую специализацию математического материала по вариативным модулям программ дистанционного обучения для учащихся 7-8 классов и 9-11 классов, позволяющую реализовать выбор направления дистанционного обучения одаренных детей: математика в профессиях социально-гуманитарного профиля – математика в политологии, социологии, психологии, экологии, дизайне; математика в профессиях экономического профиля; математика в профессиях инженерно-технического профиля; математика и шахматы;

– осуществлять уровневую дифференциацию материалов по дистанционному обучению одаренных в области математики детей;

– реализовать вариативность форм дистанционного обучения с использованием потокового Интернет-вещания медиаконтента: математический лекторий (лекции с заранее запланированными ошибками, проблемно-исследовательские лекции), программы-практикумы, математический интернет-форум, компьютерная конференция, тестовый контроль, компьютерные дидактические игры, олимпиады и др.);

– обеспечить интерактивное взаимодействие между преподавателем и обучаемыми за счет использования возможностей Интернет-технологий.

В процессе дистанционного обучения математике одаренный ребенок должен познакомиться через достаточно широкий спектр заданий с различными учебными предметами, попробовав свои способности и «прощупав зону своих интересов» через систему через систему различных межпредметных проектных заданий, решаемых средствами новых информационных технологий. Только таким образом ребенок сможет сделать правильный выбор при определении профиля обучения в старшей школе, сможет построить свой вектор развития, научиться гибко использовать известные программные средства и изучать новые.

Однако необходимо особо подчеркнуть, что при разработке и апробации различных форм, содержательных модулей дистанционного обучения одаренных в области математике детей необходимо предусмотреть такие условия работы с Интернет-вещанием, чтобы избежать (или минимизировать) негативные (проблемные) моменты дистанционного обучения.

Дистанционное обучение математике одаренных детей предоставляет дополнительные возможности в порождении и использовании «саморегуляционных стратегий» обучения. С одной стороны, ребенок свободен выбирать содержательно-проблемные модули познания, формы и способы осуществления познавательной деятельности. С другой стороны, в любой момент ему может быть предоставлена помощь со стороны обучающей системы. Это не ставит его в зависимость от взрослого и, следовательно, не лишает чувства самостоятельности и уверенности в себе. В этих условиях подростки склонны чаще воспринимать компьютер в качестве «помощника», «советчика» (а иногда и «покорного слуги»), чем в качестве «строгого» и «авторитарного» наставника, хотя при этом встречаются случаи отождествления компьютера с «учителем». Но, главное, обучение-то по-прежнему инициируется самим ребенком. При желании он может не только ознакомиться с различными точками зрения по интересующему его вопросу, но и вступить в электронное взаимодействие с другими людьми - со специалистами, сверстниками, в том числе из других стран. Его позиция может быть весьма активной: он может спорить, отстаивать свое мнение, обосновывать свою позицию и т.п. Людей со сходными интересами нередко оказывается легче найти путем обращения к Интернету, чем в ближайшем окружении. Это в полной мере относится и к взрослым наставникам: одаренные дети нуждаются в них не меньше любого другого ребенка, однако им сложнее встретить таких людей, и для них особенно существенно, что Интернет расширяет сферу доступных коммуникативных контактов, в частности, ориентировку в общении, в том числе и в профессионально-ориентированном общении.

Особая роль дистанционного обучения одаренных в области математики детей в развитии личности обучаемого определяется тем, что наблюдается смещение акцентов с традиционного механизма усвоения учебной информации на собственную активность, самоконтроль, саморегуляцию, самоуправление учебно-познавательной деятельностью самого ребенка, что способствует развитию личностных качеств, становлению неповторимой индивидуальности обучаемого, развитию творческого мышления и творческого начала в человеке, самоопределению личности в ходе решения профессионально значимых задач[5].

Приведем цикл математических заданий используемых в различных областях человеческой деятельности.

Цикл заданий «Математика в юриспруденции»

УГОЛОВНАЯ ИСТОРИЯ

У учительницы одной из начальных школ Марселя пропал кошелек. Украсть кошелек мог только кто-нибудь из 5 учеников: Лили, Джо, Дэвид, Тео или Мари.

При опросе этих детей каждый из них дал по 3 показания:

Лили: (1) я не брала кошелек; (2) я никогда в своей жизни ничего не воровала; (3) это сделал Тео.

Джо: (4) я не брала кошелек; (5) мой папа достаточно богат, и я имею свой собственный кошелек; (6) Мари знает, кто это сделал.

Дэвид: (7) я не брал кошелек; (8) с Мари я не был знаком до поступления в школу; (9) это сделал Тео.

Тео: (10) я не виновен; (11) это сделала Мари; (12) Лили лжет, утверждая, что я украл кошелек.

Мари: (13) я не брала кошелек учительницы; (14) в этом виновата Джо; (15) Дэвид может поручиться за меня, так как знает меня со дня рождения.

При дальнейшем расспрашивании каждый из учеников признал, что из сделанных им трех заявлений два верных и одно неверное.

Определите, кто из учеников украл кошелек своей учительницы.

РЕШЕНИЕ. Пример последовательных рассуждений. Если (3) верно, тогда и (10) и (12) – ложь, а это невозможно по условию. Следовательно, (3) – ложь (то есть кошелек украл не Тео). Так как (3) – ложь, то и (9) – ложь. Так как (9) – ложь, то (8) – верно. Так как (8) – верно, то (15) – ложь. Если (15) – ложь, то (14) – верно. Следовательно, виновна Джо.

ОТВЕТ. Джо.

ЮРИДИЧЕСКИЙ КАЗУС

Древние римляне мало проявили себя в математике. В области юридических наук они более известны. Дошедшие до нас древнеримские математические сочинения носят по преимуществу чисто практический, утилитарный характер.

Одним из поводов к возникновению арифметических задач служили римские законы о наследстве. Вот одна из таких задач древности.

Некто, умирая, оставил жену в ожидании ребенка и сделал такое завещание: в случае рождения сына отдать ему $^2/_3$ оставленного имущества, а $^1/_3$ матери. В случае же рождения дочери она должна получить $^1/_3$, а мать $^2/_3$ имущества.

Вдова завещателя родила близнецов – мальчика и девочку. Такого события завещатель не предвидел.

Как разделить имущество между всеми тремя наследниками с наилучшим приближением к условиям задачи?

Математическое решение этой задачи зависит от юридического толкования воли завещателя. Одно из возможных юридических обоснований решения этой задачи дал римский юрист Сальвиан Юлиан. Его решение приведено в ответе.

РЕШЕНИЕ И ОТВЕТ. Если существенной стороной воли завещателя считать отношение доли (m) матери к доле (s) сына и к доле (t) дочери, то из условия задачи следует, что дочь должна получить вдвое меньшую часть наследства, нежели мать, а сын – вдвое большую часть, чем мать. Значит, наследство должно быть разделено на 7 равных частей, из которых 2 части следует выдать матери, 4 части сыну и 1 часть дочери: $m:s:t=2:4:1$.

Так и предложил делить наследство Сальвиан Юлиан. Но такое решение неблагоприятно для матери. В само деле, ведь волю завещателя можно истолковать так, что он имел в виду оставить матери <u>по меньшей мере</u> $1/3$ состояния, а решение римского юриста предоставляет ей только $2/7$ наследства. Поэтому, если встать на защиту интересов матери, то следует отдать $1/3$ всего наследства, остальные $2/3$ наследства разделить между сыном и дочерью в отношении 4:1. Тогда сын получит $\frac{2}{15}\cdot 4=\frac{8}{15}$, а дочь $\frac{2}{15}\cdot 1=\frac{2}{15}$ всего наследства, или $m:s:t=5:8:2$. Из двух возможных решений видно, что воля завещателя формулирована недостаточно четко, так как возможны два толкования его воли.

Цикл заданий «Математика в дизайнерских профессиях»

Для дизайнера интерьера профессионально важно умение решать стереометрические задачи (задачи по стереометрии входят в состав заданий единого государственного экзамена по математике).

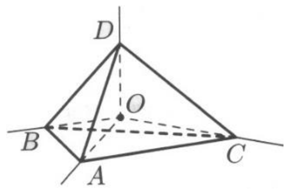
ЗАДАЧА 1.

Дизайнеру по интерьеру надо сделать освещение в комнате по требованию клиента: ***наименьшим числом*** (в целях экономии денег) попарно непересекающихся шаров надо закрыть точечный источник света (шары свет не отражают). Сколько шаров нужно для этого взять?

ОТВЕТ. 4.

РЕШЕНИЕ. Поместим источник света в центр *O* правильного тетраэдра *ABCD*. Тогда пространство разобьется на 4 трехгранных угла с общей вершиной *O*: *OABD*, *OABC*, *OACD*, *ABCD* (см.рис.).

Рассмотрим сферу S_1, проходящую через точки A_1, B_1, D_1, лежащие на лучах *OA*, *OB*, *OD* соответственно, и такую, что точка *O* лежит вне сферы. Тогда за сферой источник света не будет виден из всех точек трехгранного угла *OABD*. Теперь выберем на лучах *OA*, *OD*, *OC* точки A_2, D_2, C_2 так, чтобы первая сфера и точка *O* лежали по одну сторону от плоскости $A_2D_2C_2$. Проведем через точки A_2, D_2, C_2 сферу S_2 так, чтобы точка *O* и сфера S_1 лежали вне сферы. Сфера S_2 закроет все точки угла *OACD*, лежащие за сферой. Аналогично построим сферы S_3 и S_4. Сферы S_1, S_2, S_3, S_4 закрывают источник.



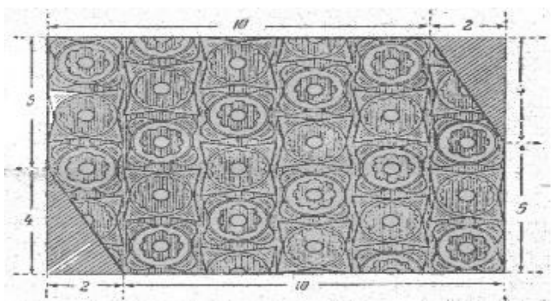
Покажем, что источник нельзя закрыть тремя сферами.

Проведем к каждой из трех сфер касательную плоскость через точку, ближайшую к точке *O*. Каждая сфера может закрывать только точки, лежащие в полупространстве, ограниченном построенной плоскостью. Объединение этих полупространств не дает всего пространства, так как среди плоскостей нет совпадающих.

ЗАДАЧА 2.

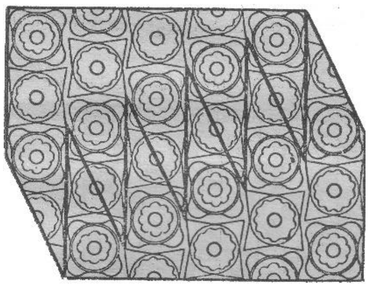
ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОВРА.

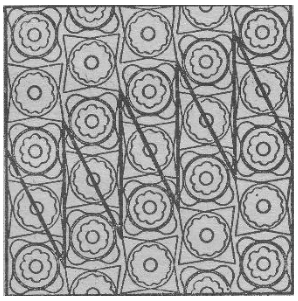
У старого, но еще ценного ковра пришлось удалить два небольших испорченных треугольных кусочка (на рис. – заштрихованные треугольники).



Воспитанники училища художественных промыслов решили восстановить прямоугольную форму ковра, сохранив его рисунок и не теряя ни одного его кусочка. Они разрезали мозаику только на 2 части, из которых и составили новый прямоугольник (оказавшийся квадратом). При этом им не пришлось ничего переделывать в ковре. Как им это удалось?

РЕШЕНИЕ показано на рис.





Если верхнюю зубчатую часть вынуть из нижней и затем снова вдвинуть ее между зубьев нижней зубчатой части, переместив на 1 зуб вправо, то ковер примет форму квадрата.

Цикл заданий «Математика в экологии»

ЗАДАЧА 1. 38 попугаев передрались, измеряя рост удава. Каждый из них сумел выдрать одно перо из чьего-то хвоста, и у каждого попугая было выдрано перо. Кроме того, для любых трех попугаев можно указать четвертого, выдравшего перо у одного из них. Докажите, что для наведения порядка удав может проглотить не более 6 попугаев, а остальных рассадить поровну в две клетки так, чтобы ни один попугай не попал в одну группу со своим обидчиком.

РЕШЕНИЕ. Пусть попугай $П_1$ выдрал перо у $П_2$, тот - $П_3$, и так далее. Такая цепочка, в которую войдут, возможно, не все попугаи, замкнется. Аналогично составим цепочку из части оставшихся попугаев и так далее до конца. Из условия задачи следует, что каждая цепочка состоит не менее, чем из четырех попугаев, иначе нашлись бы трое, вырвавшие перья друг у друга. Поэтому цепочка из нечетного числа попугаев содержит не менее 5 попугаев и таких цепочек не более $\frac{38}{5}$ - то есть не более 7. Число 38 – четно, поэтому количество цепочек с нечетным числом попугаев – четно, то есть их не больше 6. Теперь можно указать, как поступить удаву. Он дожжен рассаживать попугаев из цепочек поочередно в разные клетки: $П_1$, $П_3$, … - в одну клетку, $П_2$, $П_4$, … - в другую, а по одному оставшемуся попугаю из каждой нечетной цепочки с нечетным числом попугаев – проглотить.

Для экологов профессионально важно уметь решать задачи, связанные с различными растворами, которые загрязняют окружающую среду и организм человека.

ЗАДАЧА 2.

Три друга гонят самогон, каждый своим аппаратом. У Труса течет жидкость крепостью *a* градусов, и стандартная бутыль наполняется за *a* часов; у Балбеса соответственно – *b* градусов и за *b* часов, у Бывалого – *c* градусов и за *c* часов. Для ускорения процесса друзья направили все шланги в одну бутыль и наполнили ее за сутки. Какова крепость смеси? (Примечание: крепость – это процент содержание спирта).

ОТВЕТ. 72°. Каждый аппарат производит $^{1}/_{100}$ бутыли чистого спирта в час, поэтому за 24 часа три аппарата дадут $^{72}/_{100}$ бутыли чистого спирта, то есть смесь крепостью 72°.

Цикл заданий «Математика в социологии»

ЗАДАЧА 1.

В некотором доме живут только супружеские пары с маленькими детьми, причем бездетных семей нет, у каждого мальчика есть сестра, и мальчиков больше, чем девочек. Может ли оказаться, что в этом доме взрослых больше, чем детей?

ОТВЕТ: Не может. Из условия задачи вытекает, что в каждой семье есть дочь. Поэтому дочерей в доме не меньше, чем матерей. Но мальчиков в доме больше, чем девочек, следовательно, сыновей больше, чем отцов. Значит, детей в доме больше, чем взрослых.

Замечание. Напрашивается такое рассуждение: «так как у каждого мальчика есть сестра, а бездетных семей нет, то в каждой семье не меньше двух детей. Поэтому детей в доме не меньше, чем взрослых». К сожалению, это привлекательное своей простотой «решение» неверно. Действительно, если в семье есть сын, то в ней не меньше двух детей. Но ведь в семье может быть и единственная дочь!

ЗАДАЧА 2.

В некотором районе, состоящем из нескольких деревень, число женихов равняется числу невест. Известно, что в каждой из деревень общее число женихов и невест не превосходит половины от общего числа женихов и невест всего района. Докажите, что всех этих молодых людей можно поженить так, что в каждой паре муж и жена будут из разных деревень.

РЕШЕНИЕ. Пусть N – общее число женихов и невест в районе, и N_i – общее количество женихов и невест в i-й деревне. Тогда для всех i: $N_i \leq \frac{1}{2}N$, то есть $\frac{1}{2}N - N_i \geq 0$. Если в некоторой деревне проживает ровно половина общего числа женихов и невест района (то есть для некоторого i $N_i = \frac{1}{2}N$), то, поскольку общее число женихов района равно общему числу невест района, для каждого жениха данной деревни найдется невеста из другой деревни, а каждую невесту данной деревни можно выдать замуж в другую деревню. Значит, сыграют $\frac{1}{2}N$ свадеб, то есть все женихи и невесты поженятся.

Пусть для всех деревень $\frac{1}{2}N - N_i > 0$.Выберем произвольно жениха и невесту из разных деревень, поженим их и отправим в свадебное путешествие за пределы района. Тогда для двух деревень, из которых была выбрана эта пара, разность $\frac{1}{2}N - N_i$ не изменится, а для остальных деревень она уменьшится на единицу. Если для всех деревень указанная разность осталась положительной, то отправим в свадебное путешествие еще одну пару, выбранную аналогичным образом. И так до тех пор, пока хотя бы для одной из деревень разность $\frac{1}{2}N - N_i$ не станет равной нулю. А этот случай рассмотрен выше.

Таким образом, дистанционное обучение одаренных детей математике направлено, во-первых, на предоставление обучаемому возможности самостоятельного приобретения знаний; во-вторых, на развитие его социальных, творческих, интеллектуальных способностей; в-третьих, на удовлетворение потребностей личности в самопознании, самоопределении, самоуправлении и самореализации.

Список источников:

1. Шумакова Н. Б. Обучение и развитие одаренных детей / Н. Б. Шумакова. – М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004 а. – 336 с.
2. Томский Г.В. Математика - ключ к успеху. - Editions du JIPTO. – 2019. – С.130 https://www.youtube.com/watch?v=4AaoCB5CzM4
3. Экштейн М. Сообщества одаренных // Дети в информационном обществе. – М.: Фонд развития Интернет, 2010. – Вып. № 4. – С. 26-31.
4. Салтыкова Т.Ю. Помощь учащимся в поиске и обработке информации в исследовательской деятельности. http://school9.uni-dubna.ru/NPO/poiskinfo.htm
5. Хуторской А.В., Дистанционное обучение и его технологии // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 10 сентября. http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-18.htm.