



УДК 539.1

ИДЕАЛ ВОДОРОДНОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ КАК СУПЕРАТТРАКТОР ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

В.А. Гольцов

Донецкий национальный технический университет
83001, Донецк, ул. Артема, 58
тел.: +38 (062) 305-02-35; e-mail: goltsov@physics.dgtu.donetsk.ua

doi: 10.15518/isjaee.2015.12.001

Заключение совета рецензентов: 25.06.15 Заключение совета экспертов: 02.07.15 Принято к публикации: 09.07.15

В начале 21-го века зародилась и получила широкое развитие доктрина водородной цивилизации, главный принцип которой гласит, что человечество сможет избежать глобальной экологической катастрофы только одним путем – путем сознательного движения по экологически чистому вектору: «водородная энергетика → водородная экономика → водородная цивилизация».

В статье проанализирована и подтверждена корреляция между современной философской синергетической концепцией мироздания и Нусси-доктриной, которая, будучи суператтрактором, наполнит новым смыслом предстоящую историю человечества. Выделены два исторических этапа в асимптотическом движении человечества к водородной цивилизации.

Ключевые слова: водородная энергетика, доктрина водородной цивилизации, синергетика, синергетическая концепция мироздания, суператтрактор.

THE HYDROGEN CIVILIZATION IDEAL AS A SUPERATTRACTOR FOR THE HUMANKIND

V.A. Goltsov

Donetsk National Technical University
58 Artem Str., Donetsk, 83001
ph.: +38 (062) 305-02-35; e-mail: goltsov@physics.dgtu.donetsk.ua

Referred 25 June 2015 Received in revised form 2 July 2015 Accepted 9 July 2015

At the beginning of the 21st century, the hydrogen civilization doctrine was established and developed. Its main principle states that humankind will be able to avoid a global environmental catastrophe only by one way – the conscious movement on ecologically clean vector: “Hydrogen Energy→Hydrogen Economy→Hydrogen Civilization”.



The paper analyzes and confirms the correlation between the modern philosophical synergetic universe conception and HyCi-doctrine which, being the superattractor, gives the new meaning to the forthcoming humanity history. This paper highlights two historical stages in the asymptotic movement of mankind towards hydrogen civilization.

Keywords: hydrogen civilization, hydrogen civilization doctrine, synergetics, synergetic universe conception, superattractor.



Виктор Алексеевич Гольцов
Victor A. Goltsov

Сведения об авторе: д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой физики и научный руководитель Проблемной научно-исследовательской лаборатории взаимодействия водорода с металлами и водородных технологий Донецкого национального технического университета (Донецк); почетный член Совета директоров Международной ассоциации водородной энергетики (МАВЭ, Майами, США); член Почетного редакционного комитета международного журнала "International Journal of Hydrogen Energy" (США), член редакционных советов международных журналов: "International Journal of Nuclear Hydrogen Production and Applications" (Франция), "Advances in Material Science" (Польша), «Альтернативная энергетика и технология» (Саров, Россия); академик Международной инженерной академии (Москва, Россия), академик Международной академии информатизации при ООН (Москва, Россия).

Образование: УПИ им. С.М. Кирова (в настоящее время Уральский Федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина) – специальность «Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов».

Область научных интересов: физика взаимодействия водорода с металлами и фундаментальные проблемы водородной энергетики.

Международные награды: специальная награда имени Рудольфа Эррена МАВЭ (Пекин, Китай, 2000 г.); Почетный диплом «Выдающийся инженер XX века» МИА (Москва, Россия, 2000 г.); Серебряная медаль А.Н. Подгорного ИАУ (Харьков, 2001 г.); «Серебряная медаль Б.И. Шелища» Международного научного журнала "Alternative Energy and Ecology" (Саров, Россия, 2003 г.); Почетные дипломы международного центра UNIDO-ICHET при ООН (Стамбул, Турция, 2005 и 2007 гг.); «Серебряная медаль Е.И. Рывтина» МАИ (Сиань, Китай, 2008 г.).

Публикации: более 300 научных работ в отечественных и западных высоко рейтинговых журналах; 35 изобретений.

Information about the author: Professor, DSc (engineering), Chairman of Physics Department and Head of Scientific Laboratory of Interaction of Hydrogen with Metals and Hydrogen Technologies of the Donetsk National Technical University; Honorary Board Director of International Association for Hydrogen Energy (IAHE, Miami, USA); member of Honorary Editorial Board of "International Journal of Hydrogen Energy" (USA), member of Editorial Committees of international journals: "International Journal of Nuclear Hydrogen Production and Applications" (France), "Advances in Material Science" (Poland), "Alternative Energy and Technology" (Sarov, Russia); Academician of International Engineering Academy (IEA, Moscow, Russia), Academician of International Informatization Academy at UN (IIA, Moscow, Russia).

Education: S.M. Kirov UPI (at present Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin") – specialty "Materials Science, Equipment and Technology of Thermal Processing of Metals".

Research area: physics of interaction of hydrogen with metals and fundamentals of hydrogen energy.

International Awards: Rudolf Erren Award of IAHE (Beijing, China, 2000); Honorary Diploma "Outstanding Engineer of XX Century" of IEA (Moscow, Russia); "A.N. Podgorny Silver Medal" of EAU (Kharkov, 2001); "B.I. Shelisch Silver Medal" of international journal "Alternative Energy and Ecology" (Sarov, Russia, 2003); "Honorary Diplomas of UNIDO-ICHET at UN (Istanbul, Turkey, 2005 and 2007); "E.I. Rytvin Silver Medal" of IIA at UN (Xi'an, China, 2008).

Publications: more than 300 scientific works published in domestic and foreign journals having high rating; 35 inventions.

Введение

Своеобразие нашей эпохи состоит в исключительной глубине и масштабности современного кризиса биосферы и социума, который оказался самым тяжелым и самым опасным за всю историю человечества.

В конце XX-го века активность человечества в использовании ископаемого топлива уже достигла неразумных масштабов, соответственно состояние биосферы Земли и изменение климата (и не только) говорят об исторически близкой катастрофе. Теперь мысль Вернадского о человеке, работающем разумно [1, 2], получает своё продолжение с оттенком грустной иронии: «Ныне человек ведет себя уже не как *“Homo sapiens faber”*, а как *“Homo desipiens faber”*, т.е. человек, работающий неразумно» [3–5].

Зарождение и сущность доктрины водородной цивилизации

Размышления о кризисе современной цивилизации на основе учения Вернадского, а также положительные тенденции развития водородной экономики за последние десятилетия XX века привели к появлению доктрины (концепции) водородной цивилизации (Hydrogen Civilization (HyCi-)Doctrine, HyCi-Conception).

Впервые эта планетарная проблема была официально рассмотрена на Международной конференции «Вернадские чтения» в Донецком национальном техническом университете (Донецк, 10–12 апреля 2001 г). На пленарном заседании автор данной статьи привел аргументы в пользу перехода к водородной цивилизации и выступил с заявлением: «Анализ негативных изменений климата и биосферы на основе учения Вернадского делает осмысление перехода к водородной цивилизации особенно актуальным именно сейчас, не откладывая на будущие времена!»

12 июня 2002 г. Совет директоров Международной ассоциации водородной энергетики (МАВЭ) в Монреале (в рамках WHEC-14) по инициативе д-ра J. Bolcich (в то время члена Совета директоров МАВЭ, а ныне вице-президента МАВЭ) обсудил и рекомендовал концепцию для представления мировому водородному движению в качестве официальной Концепции МАВЭ [3–5].

Главный принцип HyCi-доктрины гласит: человечество сможет избежать мировой глобальной экологической катастрофы и сохранить биосферу пригодной для жизни только одним единственным путём, а именно путём движения по направлению экологически чистого вектора: «водородная энергетика → водородная экономика → водородная цивилизация». Доктрина водородной цивилизации имеет программный характер и состоит из трёх взаимосвязанных и взаимообусловленных составляющих: индустриально-экологической, гуманитарно-культурной и геополитической международно-правовой.

Индустриально-экологическая составляющая

HyCi-доктрины опирается на современную тенденцию развития водородной экономики и разрабатывает историческое видение взаимозависимости мировой экологической ситуации и водородной экономики в глобальном масштабе. Будучи основанной, прежде всего, на учении В.И. Вернадского о биосфере, HyCi-доктрина опирается в её анализе на синергетику – современное учение о развитии сложных, термодинамически открытых, самоорганизующихся систем, каковой биосфера и является.

Гуманитарно-культурная составляющая исходит из учения Вернадского о ноосфере и его культурно-философского наследия. Эта часть опирается на гуманитарные науки: современную философию, культурологию и другие дисциплины. В данном случае историческая задача HyCi-доктрины состоит в разработке идеологии и в пропаганде водородно-экологического и ноосферного взгляда на будущее с целью формирования соответствующего сознания народов сначала в отдельных странах, а затем и в масштабе всего человечества.

Геополитическая международно-правовая составляющая. Переход к водородной экономике и затем к водородной цивилизации будет неизбежно и перманентно сопровождаться глобальными и/или локальными геополитическими и геоэкономическими конфликтами. В частности, будут иметь место изменения в национальных интересах многих стран – это прежде всего «старые» и «новые» страны-собственники энергетических ресурсов. Кроме того, произойдут изменения геоэкономических интересов транснациональных энергетических компаний; не исключено возникновение полярных изменений в сфере глобальных геополитических и геоэкономических влияний и т.д. Главная задача мировой политической элиты и всего человечества состоит в постоянной работе над правовыми (не с позиции силы) решениями возможных негативных геополитических и геоэкономических тенденций в движении человечества по пути к водородной цивилизации.

Важнейшее положение HyCi-доктрины состоит в новом видении роли и места водородной энергетики и водородной экономики в будущей жизни человечества. *Водородная энергетика и водородная экономика являются не чем иным, как техническим, экономическим и экологическим фундаментом перехода человечества к устойчивому будущему, водородной цивилизации.* Такой подход к водородной энергетике и водородной экономике для будущего человечества поднимает на новый уровень значимость всех коллективных усилий мирового водородного движения и его идеолога – Международной ассоциации водородной энергетики.



Доктрина водородной цивилизации: может ли этот идеал служить для человечества суператтрактором?

Владимир Иванович Вернадский различал следующие типы человеческого мышления: научное, философское, религиозное и художественное – и в полной мере осознавал и их относительную независимость, и их глубинную взаимосвязь и взаимовлияние. Он неоднократно подчеркивал значимость такого взаимного влияния различных типов мышления на весь исторический ход становления человеческого знания и миропонимания. Так, например, Вернадский писал о значении философии для научного мышления: «Я отношусь к значимости философии не так, как большинство натуралистов». «Философия всегда заключает *зародыши*, иногда даже превосходящие целые области будущего развития науки. Только благодаря одновременной работе человеческого мышления в этом направлении мы можем построить правильную картину неизбежно схематического построения природы. В истории развития научной мысли можно ясно и точно проследить такое значение философии, как *корней* и жизненной атмосферы научного мышления» [1,2].

С другой стороны, общеизвестно влияние развития конкретных наук на философское мышление, а в отдельных случаях – на становление новых философских систем и нового миропонимания. Так, в 60–70-х годах XX-го века зародилась и затем стала бурно развиваться междисциплинарная наука синергетика. Согласно этой науке, синергетические системы постоянно обмениваются энергией и веществом с внешним миром. Благодаря такой «подкачке» извне, их иерархическая самоорганизация может сохраняться длительное время и существовать стабильно до достижения так называемой бифуркационной точки (периода). В точке бифуркации синергетическая система находится в высшей степени нестабильном состоянии. Даже малые внешние воздействия могут привести к необратимому переходу системы в новое состояние, совершенно отличное как от начального, так и других возможных состояний.

Решающий момент! Идеи синергетики и синергетический стиль мышления быстро проникли в естественные и технические науки, в биологию, геологию, археологию, метеорологию, социологию и другие. В 90-х годах XX-го века синергетический стиль мышления проникает в философию и историю [6, 7]. Начинает формироваться синергетическая концепция мироздания, синергетическая картина социальной реальности, включающая в себя человека, общество, культуру и сознание.

В эти же годы, как уже описано выше, мировое научное и техническое сообщество приходит к новому пониманию устойчивого (sustainable) будущего человечества – водородной цивилизации.

В свете сказанного вопрос о возможной корреляции и взаимной дополняемости философской синер-

гетической концепции мироздания и доктрины водородной цивилизации представляет особый интерес. Прежде всего, рассмотрим очень важный, а возможно и центральный вопрос о взаимной дополняемости двух рассматриваемых концепций: речь будет идти о смысловом содержании философского понятия «суператтрактор» и о том, каким образом это понятие может преломиться и высветиться, будучи введенным в содержательную часть Нуси-доктрины.

Суммируем сначала философское содержание понятия «суператтрактор», как оно трактуется в синергетической концепции мироздания [6]. Суператтрактор есть не что иное, как продукт реализации абсолютного идеала, как продукт реализации общественного идеала. А смысл истории состоит в процессе вечного «синергетического» движения человека к суператтрактору. При этом вечное движение к суператтрактору носит асимптотический характер приближения к «абсолютному произведению». Именно асимптотический характер этого движения наполняет историю бесконечно глубоким смыслом, делает его *неисчерпаемым*: «всякий раз, когда достигается какой-то этап в продвижении к этому произведению, с его вершины открывается новая панорама, полная еще более захватывающих сокровищ, и начинается новый этап. Ввиду практической *недостижимости* абсолютного произведения в *конечный* исторический срок, оно фигурирует в сознании человечества как некое “духовное небо”» [6], *на стремлении к которому должны быть сосредоточены все человеческие усилия*.

Все сказанное выше полностью отражает стиль, логику, интеграционный характер и направленность философского мышления как такового и в то же время, в соответствии с Вернадским (как это было сказано выше): «философия всегда содержит *зародыши*, иногда даже превосходящие целые области будущего развития науки...».

Проанализируем корреляцию синергетической концепции мироздания и Нуси-доктрины и сформулируем основные вопросы следующим образом:

- Является ли идеал водородной цивилизации, как это показано в Нуси-доктрине, результатом реализации общественного (абсолютного) идеала?
- Могут ли Нуси-доктрина и сам идеал водородной цивилизации являться суператтрактором для человечества?
- Как такая конкретизация суператтрактора соотносится с его философским «зародышем» и его философскими свойствами? Может ли это быть полезным для научного и технического мышления?

По мнению автора настоящей работы, ответы на поставленные вопросы, несомненно, являются положительными. Действительно, доктрина водородной цивилизации – уже вполне сформировавшийся «зародыш» великой идеи – водородной энергетической идеи, имеющей свою собственную историю развития, идеи, очень привлекательной для человечества.



В своих истоках (XIX век) водородная энергетическая идея восходит к фантастическим для того времени размышлениям Жюль Верна. Следует подчеркнуть, что Жюль Верн, знаменитый французский писатель-фантаст, имел много предшественников. Например, в 1829 г. ученый и инженер W. Cecil в своём сообщении на заседании Кембриджского философского общества предложил использовать водород в качестве топлива. В 1822 г. он опубликовал научную статью в журнале философского общества «Об использовании газообразного водорода для создания движущей силы механизмов (machinery)». Первый патент на двигатель, работающий на смеси водород–кислород, был получен в Англии в 1841 г. В Мюнхене (Германия) в 1852 г. часовщик H. Teitmann создал двигатель, который проработал на смеси водород–воздух несколько лет. В 1839 г. английский химик сэр William Robert Grove создал гальваническую газовую батарею – новый электрохимический генератор электрического тока (топливный элемент), что сделало возможным получение электрического тока с высоким КПД с помощью электрохимической реакции водорода с кислородом. В первой половине XX-го века научные и инженерные основы использования водорода в качестве топлива стали интенсивно разрабатываться.

И все же именно Ж. Верн по праву считается провозвестником водородной энергетики, так как именно он привлёк внимание широкой читательской аудитории последней четверти XIX века и XX века к новой возможности человечества использовать водород как топливо, при сжигании которого образуется только вода. Следуя за идеей Вернадского, необходимо акцентировать внимание на этом примере как на наглядной демонстрации плодотворности взаимного влияния различных типов человеческого мышления: в данном случае научного и художественного.

Во второй половине XX века идея Ж. Верна возродилась на новом уровне уже как смелая, реально осуществимая научно-инженерная гипотеза. Затем в последней четверти 20-го столетия в силу новых исторических условий (системный кризис современной цивилизации) сформировалась жизнеспособная концепция водородной экономики. В начале XXI века выдающаяся идея Ж. Верна получила свою завершённость в форме доктрины водородной цивилизации будущего.

Итак, в НуСи-доктрине заложен и получил дальнейшую разработку прошедший историческое развитие великий человеческий идеал современности – сохранить биосферу Земли пригодной для жизни путём движения человечества по экологически чистому вектору «водородная энергетика → водородная экономика → водородная цивилизация».

Безусловно, водородная цивилизация и по своей сути, и по своей уже свершившейся исторической развитости, и по своей привлекательности в качестве общественного идеала вполне может (и будет) служить суператтрактором, движение к которому

наполнит новым смыслом предстоящую историю человечества.

Движение к этому конкретизированному научной мыслью суператтрактору, в соответствии с философской концепцией синергетического мироздания, будет носить асимптотический характер приближения к «абсолютному произведению». В этом вечном движении по завершении каждого этапа развития «с его вершины открывается новая панорама, полная еще более захватывающих сокровищ, и начинается новый этап» [6]. Это философское положение, несомненно, послужит «зародышем» дальнейшего углубления доктрины водородной цивилизации. Здесь потребуется новая работа научной мысли и, прежде всего, в обсуждаемом ниже направлении [8].

Действительно, уже сегодня мы можем выделить по крайней мере *два исторических этапа (две ступени) в асимптотическом движении человечества к водородной цивилизации как суператтрактору*. На первом этапе, согласно НуСи-доктрине, биосфера вступит в «эпоху своего ренессанса», и будут сохраняться и даже в чем-то улучшаться экологические условия существования человечества. В этот период для производства водорода человечество будет ещё в основном использовать *невозобновляемые* источники первичной энергии: атомная энергия, ископаемое топливо, а в перспективе – термоядерная энергия. При этом на фоне широкого использования электроэнергии и перманентного роста потребления энергетического водорода человечество будет ещё применять такие энергоносители, как: биотопливо, ископаемое топливо, отходы производства и быта, возможно, и другие водородосодержащие носители энергии (например, этанол). При этом в соответствии с конкретными условиями разных стран и народов (географическими, экономическими, техническими и т.д.) будут определяться потенциально оптимальные возможности, чтобы достичь одновременно лучших и технических, и рыночных результатов.

Использование *возобновляемых* источников энергии (солнца и его производных) на этом историческом этапе будет, конечно, иметь место, но в ограниченных масштабах (по экономическим и техническим причинам лишь до 10–20% от общего энергопотребления).

Совершенно очевидно, что сама мысль о возможности благоприятного развития биосферы уже на первом этапе движения к водородной цивилизации является для человеческого сознания нашего времени (когда больше думают, и вполне обоснованно, о мировой экологической катастрофе) именно «духовным небом».

После достижения первой ступени водородной цивилизации в асимптотическом движении к суператтрактору откроется «новая захватывающая панорама и начнется новый исторический этап». В рамках НуСи-доктрины мыслится, что развитие следующего исторического этапа будет инициировано и будет поддерживаться всё более и более широким ис-



пользованием энергии солнца (и её производных) при производстве водорода для энергетического жизнеобеспечения человечества.

Очевидно, что на этом отдалённом этапе планета Земля и биосфера будут претерпевать такие трансформации, аналогов которым не было в её геологическом и историческом прошлом. Остановимся только на одном примере. Элементарные расчёты показывают, что если, например, поверхность Сахары покрыть полупроводниковыми солнечными батареями, то получаемой энергии будет достаточно, чтобы обеспечить жизнедеятельность всего человечества. В то же время осуществление проектов такого масштаба – это уже работа «сверхчеловека» и «сверхчеловечества» [6]. Следуя за Вернадским, можно утверждать, что такая энергетическая трансформация системы Солнце–Земля изменит условия геологического существования Земли и вызовет непредсказуемые изменения существования биосферы и человечества. Поистине есть о чем подумать!

Естественно, что тогда на первый план выступит проблема формирования обновленного, жизнеутверждающего суператтрактора, который мог бы быть принят человечеством как «продукт реализации абсолютного идеала». При этом философское мышление рисует здесь следующую картину: «...люди, формирующие этот идеал, обладая гигантскими возможностями в преобразовании окружающего мира и самих себя, выбирают в то же время из всех возможностей такого преобразования только такие пути и средства, которые соответствуют этическим и эстетическим нормам, продиктованным абсолютной моралью и абсолютной красотой» [6].

Заключение

В соответствии с синергетической концепцией мироздания философский смысл истории представляется именно как процесс вечного синергетического движения человека и человечества к суператтрактору.

Доктрина водородной цивилизации о движении и будущем переходе человечества в эру водородной цивилизации наполняет эту философскую парадигму (это «духовное небо») конкретным практическим содержанием.

Несомненно, что под влиянием философии будут и далее осмысливаться в самом обобщённом виде узловые моменты НУС-доктрины как общественного идеала, достойного служить суператтрактором.

Список литературы

1. Vernadsky V.I. Biosphere and Noosphere // *American Scientist*. 1945. Vol. 33. P. 1–12.
2. Вернадский В. И. Философские размышления натуралиста. М.: Наука, 1988.

3. Goltsov V.A., Veziroğlu T.N., Goltsova L.F. Hydrogen Civilization – a New Paradigm for the Humankind Life // *Hydrogen 2004: Proc. 15th World Hydrogen Energy Conf. Yokohama, Japan, 27 June–2 July 2004*. CD, No. 30PI-03 (10 pp.).

4. Goltsov V.A., Veziroğlu T.N., Goltsova L.F. Hydrogen civilization of the future – a new conception of the IAHE // *Intern. J. Hydrogen Energy*. 2006. Vol. 31. P. 153–159.

5. Goltsov V.A. Sustainable Human Future, Hydrogen Civilization / V.A. Goltsov. Donetsk: “Knowledge”, 2010.

6. Малышев Ю.М. Синергетическая концепция мироздания // *Мудрость дома «Земля». О мировоззрении XXI века. Экогосософский альманах*. СПб–Донецк. 2003. Вып. 4–5. С. 90–110.

7. *Мудрость дома «Земля». О мировоззрении XXI века. Экогосософский альманах*. СПб–Донецк, 2007. Русско-Украинский выпуск.

8. Гольцов В.А., Гольцова Л.Ф. После Вернадского: синергизм биосферы и виртуальность водородной цивилизации // *Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAE)*. 2013. № 2. С. 10–27.

References

1. Vernadsky V.I. Biosphere and Noosphere. *American Scientist*, 1945, vol. 33, pp. 1–12 (in Eng.).
2. Vernadsky V.I. *Filosofskie razmyšleniâ naturalista*. Moscow: Nauka Publ., 1988 (in Russ.).
3. Goltsov V.A., Veziroğlu T.N., Goltsova L.F. Hydrogen Civilization – a New Paradigm for the Humankind Life. *Hydrogen 2004: Proc. 15th World Hydrogen Energy Conf. Yokohama, Japan, 27 June–2 July 2004*. CD, no. 30PI-03 (10 pp.) (in Eng.).
4. Goltsov V.A., Veziroğlu T.N., Goltsova L.F. Hydrogen civilization of the future – a new conception of the IAHE. *Intern. J. Hydrogen Energy*, 2006, vol. 31, pp. 153–159 (in Eng.).
5. Goltsov V.A. Sustainable Human Future, Hydrogen Civilization / V.A. Goltsov. Donetsk: “Knowledge” Publ., 2010 (in Eng.).
6. Maltsev Yu.M. *Sinergetičeskââ koncepciâ mirozdaniâ. Mudrost' doma “Zemlâ”. O mirovozzrenii XXI veka. Èkogeosofskij al'manah*, SPb–Doneck Publ., 2003, issue. 4–5, pp. 90–110 (in Russ.).
7. *Mudrost' doma “Zemlâ”. O mirovozzrenii XXI veka. Èkogeosofskij al'manah*, Russian-Ukraine issue. SPb–Doneck Publ., 2007 (in Russ.).
8. Goltsov V.A., Goltsova L.F. Posle Vernadskogo: sinergizm biosfery i virtual'nost' vodorodnoj civilizacii. *International Scientific Journal “Al'ternativnââ ênergetika i êkologiâ” (ISJAE)*, 2013, no. 2, pp. 10–27 (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995

