

10. Шестаков А.А. Врач акушер-гинеколог в системе родовспоможения: опыт социологического анализа. Автореф. дис. канд. мед. наук. Волгоград, 2016.
 11. Интернет-ресурс www.roddom2-vlg.ru/consulting/about_abort/
- References:**
1. Veselova E.K. Psihologicheskaya deontologiya: mirovozzrenie i npravstvennost' lichnosti. Izd. Dom SPbGU. SPb, 2002, 316 s.
 2. ZHarkin N.A. Mediko-social'nye i ehticheskie problemy kesareva secheniya. /ZHurnal prakticheskogo vracha akushera-ginekologa, 2002, №4, s.31-38.
 3. ZHarkin N.A. Sistema podgotovki k estestvennym rodam zhenshchin s rubcom na matke /Materialy Vserossiyskogo nauchnogo foruma «Mat' i ditya». M.:2015.
 4. Il'in I.A. Put' k ochevidnosti. Myunhen, 1957 (posmertnoe izdanie).
 5. Ethical issues in obstetrics and gynecology by the FIGO Committee for the study of Ethical Aspects of Human Reproduction and Women's Health. November 2006. FIGO, 288 p.
 6. Mishel' Oden. Kesarevo sechenie: Bezopasnyy vyhod ili ugroza budushchemu? / NOU «Mezhdunarodnaya shkola tradicionnogo akusherstva», Moskva, 2005, s.187.
 7. Rozhdenie cheloveka v tragedii vybora. Uchebnoe posobie. V 2 ch./ E.YA.Polyakova, G.I.Krashenina, T.V.Mitireva i dr. Novosib. Gos. Un-t. Novosibirsk, 2009. CH 2. 348 s.
 8. Sedova N.N., Basov A.V. Ehticheskie parametry personalizirovannoy mediciny / Bioehtika, 2015, №2, s.21-25.
 9. Siluyanov I.V. Sem' pravil «blagochestiya vracha». Medicinskij vestnik, № 31(680), 17.11.2014 g., s.23.
 10. SHestakov A.A. Vrach akusher-ginekolog v sisteme rodovspomozheniya: opyt sociologicheskogo analiza. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Volgograd, 2016.
 11. Internet-resurs www.roddom2-vlg.ru/consulting/about_abort/

УДК 17.023.36+572.02+572.026

ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА КАК МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

С. О. Гапанович

аспирант кафедры философской антропологии и общественных коммуникаций ф-та Философии человека, Российский Государственный Педагогический Университет им. А.И.Герцена, младший научный сотрудник Лаборатории Молекулярных механизмов нейронных взаимодействий, Институт Эволюционной Физиологии и Биохимии им. И.М.Сеченова РАН г. Санкт-Петербург, stanislavgapanovich@gmail.com

Во второй половине XX века среди антропологов было достаточно распространенным представление о завершенности биологической эволюции современного человека, поскольку на смену биоадаптогенезу пришел социоадаптогенез. Современные данные, полученные генетикой и рядом других специальностей, заставляют пересматривать и уточнять подобные представления. С эволюционных позиций, некоторые стратегии поведения человека, изначально носившие адаптивный характер и способствовавшие его выживанию, в условиях развития современной глобальной цивилизации, становятся менее адаптивными или даже дезадаптивными. Для успешного решения стоящих перед человечеством проблем необходимо их рассмотрение с позиций биоэтики.

Ключевые слова: эволюция человека, биоэтика, социальный адаптогенез, эгалитарность, адаптация, генетический груз

HUMAN EVOLUTION AS A BIOMEDICAL PROBLEM

S.O. Gapanovich

Post-graduate student of the Department of Philosophical Anthropology and Public Communications, Faculty of human philosophy, Herzen State Pedagogical University of Russia,

scientist of Laboratory of the Molecular mechanisms of neuronal interactions, Sechenov Institution of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the RAS, Saint- Petersburg stanislavgapanovich@gmail.com

In the second half of the twentieth century many anthropologists shared a view that biological evolution of a modern human had completed, since biology adaptogenesis had been replaced with social adaptogenesis. The up-to-date data, obtained in genetics and a number of other specialties, require such views should be revised and updated. From the evolutionary standpoint, some human behavior strategies, which originally used to be adaptive and contributed to human survival in the conditions of contemporary global civilization, are getting less adaptive or maladaptive. To successfully address the problems facing mankind it is necessary to consider them from the standpoint of bioethics.

Key words: human evolution, bioethics, social adaptogenesis, egalitarian, adaptation, genetic load

Под влиянием «уверенной поступи» научно-технического прогресса к концу XX века среди биологов и антропологов сформировалась убежденность в том, что биологическая эволюция человека практически завершилась. Действительно, на это указывает и очень слабая изменчивость строения внутренних органов, и то, что анатомическое строение человеческого организма с теми или иными оговорками можно считать оптимальным [1]. На смену биоадаптогенезу пришел социоадаптогенез, с развитием цивилизации у человека исчезла необходимость биологически приспосабливаться как к абиотическим (климатическим, геохимическим, космическим), так и биотическим (инфекционные патологии) факторам среды. Homo sapiens демонстрирует рост средней продолжительности жизни и увеличение численности вида, что, очевидно, связано с улучшением питания и развитием медицины [2]. Проблема эволюции современного человека в обозримом будущем интересовала антропологов главным образом в связи с ухудшением экологической обстановки и экспоненциальным ростом численности. Правда, оставались сомнения: если эволюция современного человека пришла к финалу или близка к завершению, то не противоречит ли это общенаучному постулату, согласно которому любая система сохраняет жизнеспособность только в состоянии постоянного развития? Так как человечество есть не только социальная общность, но и биосистема, данное положение должно распространяться и на биологическую эволюцию [1]. Не деградирует ли современный Homo sapiens биологически и какими могут быть дальнейшие эволюционные тренды?

На эти тревожные вопросы было принято отвечать с умеренным оптимизмом. Считалось, что дальнейшее совершенствование социального адаптогенеза сделает ненужными сколько-нибудь значительные изменения генетического состава человека. Правда, в результате смогут сохраняться генотипы, ранееотягощенные не всегда излечимыми патологиями (диабет, аддисонова болезнь, иммунодефицит). Но можно надеяться, что, благодаря достижениям медицины, снизится фенотипическое проявление вредных генов, которые ранее отсеивались прямым естественным отбором. А поскольку современный человек уже освоил все пригодные для обитания экологические ниши, то появление новых видовых форм рода Homo невозможно и опасаться за биологическое будущее вида, представителями которого являются современные люди, нет никаких оснований.

Гром грянул, откуда не ждали. Неожиданно источником самых серьезных проблем оказался именно социoadаптогенез, точнее, попытки человеческого организма приспособиться к жизни в измененной самими же людьми окружающей среде. Условия этой «экологической ниши» совсем не такие, к каким приспособлялся человеческий организм в течение своей эволюции. Гоминизация повлекла за собой создание и развитие искусственной социально-экологической среды, ставшей как бы сферой собственного «одомашнивания» животных предков человека. Эта среда по мере своего развития прогрессировала в многообразии форм улучшения качества жизни от примитивных орудий и жилищ до современного производственного и бытового комфорта [1]. В качестве «оборотной стороны медали» обычно рассматривался рост социально-психологической напряженности вследствие увеличения плотности проживания в пространстве человеческих поселений. Но, как выяснилось, этим проблемы отнюдь не исчерпываются.

Одомашнивание (доместикация) – ключевое понятие, подразумевающее приспособление к условиям «искусственной социально-экологической среды» – идет ли речь о животных предках человека или о целенаправленном выведении самим человеком полезных для него пород животных и растений. Именно одомашнивание ознаменовало радикальный переворот в жизни человеческого общества, позволивший людям перейти от первобытного общества охотников и собирателей к культурному возделыванию растений и сельскому хозяйству вообще. Это стало наиболее важным этапом развития за последние 13000 лет человеческой истории. Народы, которые первыми освоили одомашнивание, получили колоссальные преимущества и распространили свои гены и свой язык по всему остальному миру. В результате этих перемен 88% живущих ныне людей разговаривают всего на нескольких языках [3].

К сожалению, последствия одомашнивания оказались не только положительными. Большинство домашних животных, включая даже ранее одомашненную форель, имеют уменьшенные размеры мозга и менее чувствительные органы чувств, чем их дикие предки. Хорошо развитый мозг и зоркие глаза необходимы для выживания в дикой природе, но приводят к количественно ощущаемому перерасходу энергии в стойле – в определенном смысле эти выводы вполне могут относиться и к человеку. С одной стороны, развитие сельскохозяйственных культур и пород животных явилось необыкновенно высокопроизводительным средством экспансии человечества. С другой стороны, археологические и этнографические данные по всему миру свидетельствуют о том, что переход от охоты и собирательства к сельскому хозяйству приводил к увеличению трудовых затрат, уменьшению роста взрослых людей, ухудшению качества питания и увеличению числа заболеваний [3, 4]. Некоторые генотипы, прекрасно служившие людям, пока они были охотниками-собирателями, служат весьма посредственно гражданам так называемого «первого мира», которые свое пропитание находят только в супермаркетах. Особенно это относится к метаболически экономичным генотипам, которые в современных условиях оказываются предрасположенными к диабету 2-го типа; к солесберегающим генотипам, в современных условиях предрасполагающим к гипертонии, и другим

генотипам, предрасполагающим к другим видам сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений жирового обмена веществ. Народы, которые в своем прошлом вели спартанский образ жизни, подвергшись вестернизации («кока-колонизации» и т.д. [4]), стали жертвами этих заболеваний, присущих западному образу жизни. Яркими примерами могут служить 70% больных диабетом 2-го типа среди жителей островов Науру или индейцев племени пима – тех из них, кому повезет дожить до 60 лет. Поскольку жители Южной Азии и островов Океании заболевают диабетом уже к своему двадцатилетию, то, с учетом высокой заболеваемости и смертности, приходится сделать вывод, что происходит естественный отбор «против» существующих генотипических предрасположенностей – и именно в последние десятилетия. Более низкая частота заболеваний диабетом 2-го типа у европейцев, чем у неевропейцев с сопоставимыми диетой и образом жизни, позволяет заключить, что естественный отбор уже сократил уровень встречаемости таких генотипов в предыдущие века, когда «западный» образ жизни еще только развивался в Европе.

В ближайшем будущем можно ожидать еще большего изменения генно-частотных изменений, приводящих к заболеваниям и гибели, по мере того, как процесс вестернизации ускоряет свой ход в таких двух наиболее населенных странах мира, как Индия и Китай. Заболеваемость диабетом 2-го типа в материковой части Китая, не превышавшая до сих пор 1%, уже утроилась в некоторых районах. Что ожидает Китай впереди, можно спрогнозировать, основываясь на данных по «заморским» популяциям китайцев в Гонконге, Сингапуре и на Маврикии, где процессы вестернизации, раньше начавшись, привели к 17% -й заболеваемости диабетом 2-го типа [3; 4]. К началу XXI века в мире насчитывалось около 110 миллионов человек, больных сахарным диабетом, но это число может удваиваться чуть ли не каждое десятилетие при сохранении прежних темпов распространения заболевания. При этом большинство из них будет болеть именно сахарным диабетом именно 2-го типа. Таким образом, существует настоятельная необходимость в выработке международной политики, которая могла бы помешать новой глобальной эпидемии диабета 2-го типа. Сходные эпидемии, связанные с изменениями диеты, развиваются у менее многочисленных народов (от африканцев до австралийских аборигенов), включая не только диабет, но также гипертонию и прочие заболевания. Все это – оборотная сторона глобализации и так называемой «кока-колонизации» народов «третьего мира». Для успешной борьбы с подобными неинфекционными эпидемиями требуется совершенствование не медицинской системы, а системы контроля международной торговли с широким привлечением международных контролирующих организаций – от ООН и ЮНИСЕФ до Всемирного банка [4].

Одомашнивание было наиболее важной из причин, вызывавших изменения частоты генов у человека в последние тысячелетия. Механизм изменений заключался в распространении человеческих генов с сельскохозяйственной прародины и был связан, во-первых, с эволюцией генетических факторов сопротивляемости (в том числе I, II, III-й групп крови) новым инфекционным эпидемическим заболеваниям. Во-вторых, в эволюционном сохранении лактазы у взрослых в потребляющих молоко популяциях Северной Европы и некоторых частях Африки. В-третьих, в эволюции аллозимов

метаболизма алкоголя, позволившей потреблять в больших количествах имеющее высокую калорийность пиво в западной Евразии; а также в эволюции адаптаций для диеты со значительно измененным содержанием углеводов, жиров, содержанием соли, волокон, кальция и т. п. по сравнению с диетой охотников-собирателей [2].

В естественных популяциях животных и растений возникающие под влиянием мутагенных факторов отрицательные мутации, понижающие жизнеспособность, быстро удаляются в процессе естественного отбора. При отсутствии (снижении интенсивности) естественного отбора в популяциях человека мутации, незначительно понижающие жизнеспособность, должны не удаляться, а накапливаться [2]. Накопление такого генетического груза в популяциях человека было постулировано еще в 30-е годы прошлого века Дж. Холдейном, но до сих пор эта тема не привлекала особенного внимания. В настоящее время есть все основания полагать, что резервы человеческого организма переносить антропогенное (во многом эволюционно незнакомое) загрязнение исчерпаны, и в популяциях человека уже начался рост генетического груза. Есть много данных по локальному росту частоты хромосомных aberrаций в популяциях человека при химическом и радиационном загрязнении среды обитания. Снижение среднего числа сперматозоидов при измерении репродукционных показателей у мужского населения за последние десятилетия достоверно установлено для многих стран (в США снижается на 1 % в год, в Западной Европе – на 2,5 % в год), рост числа новорожденных с врожденными пороками развития (ВПР), рост числа погибших от числа зарегистрированных беременностей и т. п. [2]. Общая динамика подобных показателей за последнее столетие, совпадающая с ростом загрязнения среды, позволяет предполагать реальность существенного увеличения генетического (популяционного) груза человека. Косвенными доказательствами этого служит и общий рост числа онкологических заболеваний, и психических отклонений в человеческих популяциях. Наглядными свидетельствами роста популяционного груза под влиянием загрязнения среды могут служить также данные по тотальному ухудшению здоровья на более загрязненных территориях по сравнению с менее загрязненными соседними (при сходстве социально-экономического и физико-географического окружения).

Свой вклад в развитие популяционных процессов вносит и медицина — причем совсем не тот, которого, казалось бы, можно было ожидать. Ярким примером может служить достаточно широкое распространение в современной медицинской практике вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ): экстракорпорального оплодотворения, «ин vitro» фертилизации и ряда других. В отдельных случаях их применение, безусловно, является проявлением гуманизма. Но в целом, позволяя производить потомство людям, которые по объективным показателям собственного здоровья этого сделать не могут, ВРТ запускают естественный отбор в обратном направлении. Остается заметить, что, с одной стороны, совершенствование подобных технологий с привлечением новейших научно-технических разработок способствует развитию возможностей медицины, но, с другой стороны, это – дорогостоящий и очень прибыльный бизнес в международных масштабах. Практическое применение подобных

технологий в некоторых случаях вызывает широкий общественный резонанс, провоцируя развитие неомальтузианства и рост электората политиков консервативного и крайне правого толка. Вопрос о том, можно ли с христианских, гуманистических или каких-то других позиций вмешаться в проведение политики "трансчеловечества", остается риторическим. Обсуждение проектов типа «Google babies», когда дети "проектируются" в Америке, их наемное вынашивание происходит в Индии, а затем планируется их продажа и доставка покупателям, навязывает обществу нигилистическую идеологию, низводящую человека до уровня товара в царстве свободной торговли. Те, кто принимает законы, разрешающие применение вспомогательных репродуктивных технологий и суррогатного материнства в случае однополых «супружеских» пар во имя якобы «равенства», цинично перешагивают не только через здравый смысл, но и через инстинкт самосохранения. Люди и их дети становятся, таким образом, не более, чем продуктом, используемым другими - и все это под лозунгами прогресса и эгалитаризма! [5] Современный утилитаризм зачастую полностью игнорирует культурные доминанты и правила морали [12].

Таким образом, если гипотеза роста популяционного груза человечества под влиянием ухудшения условий окружающей среды справедлива, то получается, что человек сам поставил своё существование под угрозу. Непродуманная (или безответственная) политика в области коммерциализации медицинских технологий эту угрозу лишь усиливает. Вмешательство в человеческую жизнь с позиций утилитарных этических теорий придает особую актуальность морально-этическим вопросам, разрабатываемых, в частности, в рамках биоэтики [13; 15]. С эволюционной точки зрения возникновение морали и/или религии способствовало выживанию человека, как биологического вида, даже если соотносить религию, а также различные виды искусства, связанные с ощущением и индивидуальным переживанием красоты и гармонии, с представлениями о «вирусах мозга» или «побочных продуктах» эволюции поведения [6]. При всем разнообразии мнений по этому поводу практически все авторы соглашались с тем, что нравственность и религиозность могли появиться в ходе эволюции и сохраниться лишь потому, что являлись полезными адаптациями [6; 7; 8]. Религиозность могла развиваться как адаптация, способствующая сплоченности коллективов [7]. Альтруизм, забота о ближнем – это полезные адаптации, сформированные групповым отбором [8]. Но «религия также стала причиной множества излишних страданий и бед в тех случаях, когда ее каноны исполняли чересчур ретиво» [7]. Здесь и кроется ловушка – с позиций эволюции поведения современная идеология, занимая место традиционной религии, апеллирует к биологическим основам поведения человека. При этом «наша общественная природа требует выполнения сложных групповых ритуалов и участия в них... некоторые учения более изнурительны и оглупляющие, чем другие, и могут завести человеческое сообщество в жесткие поведенческие рамки, которые помешают его качественному развитию» [7]. Политика, спекулирующая на эмоциях (эмпатии, сочувствии, сострадании), заложенных в глубины биологических основ поведения людей, маскирующаяся идеологией квазиэгалитаризма в ее современном

гипертрофированном виде, выполняет дезадаптивную роль.

Американский автор нашумевшей книги [9] Р. Ферле указывает на существование скрытого конфликта между эгалитаризмом и природой человека, как группового животного. Люди испытывают эмпатию лишь потому, что являются групповыми животными. Мораль уменьшает раздоры и сохраняет устойчивость группы, поощряя индивидов внутри группы отодвигать в сторону свои генетические интересы в пользу других членов группы. По мнению автора, сегодня альтруизм жителей США и стран Западной Европы направлен на представителей любой другой группы, кроме своей собственной (в качестве примера «представителей других групп» он приводит «инвалидов и не владеющих английским языком иммигрантов»). По мнению Р. Ферле, вдобавок к конфликту с природой человека, основанная на эгалитаризме мораль несовместима с биологическим выживанием и «ведет войну с биологией», «...любая идеология, подобно эгалитаризму враждующая с реальностью, неизбежно потерпит крах; единственный вопрос в том, сколько она до этого причинит вреда» [9]. Разумеется, «Ферле... не является специалистом ни в антропологии, ни в археологии, ни в генетике» [10], его рассуждения заслуживают серьезной критики, но его подход отражает позицию человека, доведенного до полного отчаяния проводимой в современном обществе политикой.

Противоположное мнение по поводу эгалитаризма можно найти, в частности, у М. Бутовской [11]: «Ориентация на эгалитарность взаимоотношений между полами в современных условиях является адаптивной стратегией и объяснима с позиций эволюционной теории. Тенденции к равноправию женщин в экономической, политической и семейной сферах ... лишь отражает закономерные адаптивные изменения во взаимоотношениях между полами...».

Понятно, что вышеупомянутые авторы касаются разных сфер человеческого поведения, но любая стратегия поведения (или идеология), будучи изначально полезной и вполне адаптивной, в гипертрофированном виде и применяемая не к месту, неминуемо станет дезадаптивной. Те или иные политические решения в условиях глобализации и при фантастических возможностях современной науки и техники становятся факторами антропогенеза. Мультикультурализм, как стратегия – если речь идет о сохранении этнокультурного разнообразия – может быть безусловно положительной адаптацией, но если речь идет о целенаправленном навязывании людям одной культуры обычаев и традиций другой культуры (причем под лозунгами квазиэгалитаризма), то очевидно отрицательной. Все хорошо в меру, а о том, как ее соблюсти, задумывался еще Протагор. В наши дни проблема необходимости «ввести понятие меры: какими должны быть предписания, как исключить конфликт интересов и т.п.» ставится в работах по биомедицинской этике [14].

Литература

1. Георгиевский А.Б., Эволюционная антропология, «Нестор-история», СПб 2009.
2. Яблоков А.В., Левченко В.Ф., Керженцев А.С., Очерки биосферологии. Выход есть: переход к управляемой эволюции биосферы; Philosophy & Cosmology 2015 (Vol. 14).
3. Diamond Jared, Evolution, consequences and future of plant and animal domestication; Nature, vol.418/8, August 2002.
4. Zimmet P., Globalization, coca-colonization and the chronic disease epidemic: can the Doomsday scenario be averted?; J. Intern. Med., 2000 Mar; 247(3):301-10.

5. Попова Т., Ле Пен: Остановить насосы иммиграции, <http://www.pravda.ru/world/europe/european/24-07-2013/1166900-lepen-0/>
6. Марков А., Эволюция человека. В 2 книгах. Книга 2. Обезьяны, нейроны и душа.—М., АСТ: Corpus, 2011.
7. Моррис Д., Голая обезьяна. М., ЭКСМО, 2009.
8. Эфроимсон В.П., Генетика этики и эстетики, М., 2004.
9. Fuerle Richard D., Erectus Walks Amongst Us, Spooner Press, 2009.
10. Дробышевский С. В., Если Тумай самец, а Арди - самка, то они вполне годятся в супруги, <http://antropogenez.ru/interview/746/>
11. Бутовская М.Л., Антропология пола, М., Век 2, 2013.
12. Петров К.А., Мальцева Н.Л., Биоэтика в перспективе постметафизического мышления.// Биоэтика, изд. ВолГМУ, 2014, №1, С. 12 – 15.
13. Смирнов К.С., Биоэтическая парадигма в культуре будущего.// Биоэтика. 2014, №1. С.7 – 11.
14. Седова Н.Н., Теоретическая биоэтика роль биоэтики в сохранении этносов.// Биоэтика. 2014. №2 (14). С. 6 - 9.
15. Фандо Р.А., Биоэтика и евгеника: аксиологический диалог.// Биоэтика. 2014, №1, с. 23-26

References:

1. Georgiyevskiy A.B., Evolyutsionnaya antropologiya, «Nestor-istoriya» Publ, Spb, 2009.
2. Yablokov A.V., Levchenko V.F., Kerzhentsev A.S., Ocherki biosferologii. Vыход yest: perekhod k upravlyayemoy evolyutsii biosfery;; Philosophy & Cosmology 2015 (Vol. 14).
3. Diamond Jared, Evolution, consequences and future of plant and animal domestication; Nature, vol.418/8, August 2002.
4. Zimmet P., Globalization, coca-colonization and the chronic disease epidemic: can the Doomsday scenario be averted?; J. Intern. Med., 2000 Mar; 247(3):301-10.
5. Popova T., Le Pen: Ostanovit nasosy immigratsii; available at: www.pravda.ru/world/europe/european/24-07-2013/1166900-lepen-0/
6. Markov A., Evolyutsiya cheloveka. V 2 knigakh. Kniga 2. Obezyany, neyrony i dusha.—M., AST: Corpus Publ, 2011.
7. Morris D., Naked ape. M., EKSMO Publ, 2009.
8. Efroimson V.P., Genetika etiki i estetiki, M., 2004.
9. Fuerle Richard D., Erectus Walks Amongst Us, Spooner Press, 2009.
10. Drobyshevskiy S. V., Yesli Tumay samets, a Ardi - samka, to oni vpolne godyatsya v suprugy, available at: www.antropogenez.ru/interview/746/
11. Butovskaya M.L., Antropologiya pola, M., Vek 2 Publ, 2013.
12. Petrov K.A., Maltseva N.L., Bioetika v perspektive postmetafizicheskogo myshleniya. Bioethics. VolGMU Publ., 2014, №1, P. 12 – 15.
13. Smirnov K.S., Bioeticheskaya paradigma v kulture budushchego. Bioethics. VolGMU Publ., 2014, №1 P.7 – 11.
14. Sedova N.N., Teoreticheskaya bioetika rol bioetiki v sokhranении etnosov. Bioethics. VolGMU Publ., 2014, №2 (14), P. 6 - 9.
15. Fando R.A., Bioetika i yevgenika: aksiologicheskii dialog. Bioethics. VolGMU Publ., 2014, №1, P. 23-26