

УДК 569.9

КОНЦЕПЦИЯ СТРЕССА И АДАПТАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИСКОПАЕМЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕЛОВЕКА

О.А. ЕМЕЛЬЯНЧИК*(Полоцкий государственный университет)*

Рассматриваются основные концепции, представляющие теоретическую основу экологического подхода в современной палеоантропологии. Особое внимание уделяется концепции стресса, занимающей центральное место в области реконструкции процессов адаптации с применением палеопатологических и палеодемографических методов.

Проблема взаимодействия человека и окружающей среды продолжает оставаться одной из наиболее актуальных проблем современной антропологии. Главным биологическим фактором выживания в меняющихся условиях среды является адаптация. Повышенная адаптивность, выработка принципиально новых способов адаптации - видовая особенность *Homo sapiens*. Только человеку свойственен такой способ адаптации, как культура. В настоящее время не только биологи, но и ведущие философы рассматривают культуру как средство и орудие адаптации [1, с. 13]. Если биологическая адаптация чаще бывает пассивной, то культурная адаптация предполагает активное воздействие на среду, создание новых эффективных средств защиты от неблагоприятных экологических факторов. Вместе с тем активное преобразование окружающей среды часто влечет за собой новые проблемы. Антропоэкологическая аксиома № 11 гласит: защита людей от факторов риска всегда представляет собой источник появления новых негативных факторов [2, с. 17]. Ярким примером является современная научно-техническая революция, в результате которой население промышленно развитых регионов подвергается воздействию постоянно увеличивающегося числа техногенных факторов риска (радиация, химические загрязнения, шум, вибрации, электромагнитные поля и т.д.).

Наблюдаемый на современном этапе экологический кризис не является первым в истории человечества, экологические катастрофы той или иной протяженности и степени тяжести возникали во все периоды существования человечества [3, с. 4]. Именно поэтому изучение процессов адаптации в человеческих популяциях будет неполным без учета исторической ретроспективы.

В современной палеоантропологии, изучающей ископаемые останки людей, все большую актуальность приобретают новые, экологические, подходы. Комплексное изучение скелетных останков человека помогает осуществлять реконструкцию общего состояния здоровья и питания, а также качества жизни древнего населения. Динамика показателей здоровья населения различных эпох отражает характер процессов адаптации, имевших место на различных этапах истории человечества.

Изучением заболеваний древних людей традиционно занимается палеопатология - наука, находящаяся на стыке медицины и антропологии, позволяющая ставить медицинские диагнозы по костным и мумифицированным останкам человека. С экологической точки зрения патология представляет собой яркое проявление дисадаптации [4, с. 55]. В отличие от классической палеопатологии, склонной рассматривать скелетные патологии как уникальные случаи, с тщательным их описанием и постановкой точного диагноза, в современной антропологии используется более широкий популяционный подход. Сущность последнего состоит в попытке выявить взаимосвязь между встречаемостью различных патологий и социально-культурными, а также биологическими факторами, обуславливающими их развитие [5, с. 405]. Центральное место в области реконструкции процессов адаптации с применением палеопатологических и палеодемографических методов занимает *концепция стресса*, представляющая собой теоретическую основу экологического подхода в палеоантропологии [6, с. 46].

Концепция стресса, впервые предложенная в 1936 году Г. Селье, быстро получила широкое признание в таких областях, как психология и физиология человека. В 80-е годы XX века наблюдается рост интереса к изучению стресса в физической антропологии, в том числе при изучении скелетных останков человека. Понятие стресса принято трактовать как состояние мобилизации сил организма в ответ на негативные физические и психические импульсы, которые могут привести к нарушению жизнедеятельности либо к заболеванию. Известно, что при действии значительных по силе и продолжительности внешних и внутренних раздражителей в организме человека возникают общие защитные реакции, которые способствуют восстановлению нарушенного равновесия и направлены на поддержание его внутренней среды. Совокупность таких реакций принято называть *адаптивным синдромом*, факторы, вызывающие развитие адаптивного синдрома, - *стрессорами*, а состояние организма, развивающееся при действии неблагоприятных факторов - *стрессом* [7, с. 79]. Известно, что стресс может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на деятельность организма вплоть до полной дезорганизации его функций.

Концепция стресса имеет много общего с близкой ей концепцией адаптации. Однако если концепция адаптации сориентирована на поиск позитивных последствий взаимодействия организма и среды, то концепция стресса переключается на вопросы нарушения баланса, обращая особое внимание на «плату» за адаптацию, а также ее ограничения [8, с. 169]. Концепция биосоциальной платы за адаптацию как важная составляющая часть адаптационной теории была сформулирована в свое время А.А. Авцыным. В экстремальных условиях, требующих максимального напряжения адаптационных систем организма, адаптированность человека достигается только ценой определенной биосоциальной платы. Высокая степень адаптированности к экстремальным условиям представляет собой своеобразную биосоциальную специализацию, сопровождающуюся крайним напряжением вполне определенных систем - от организменной до молекулярной. В результате такого напряжения индивидиум приобретает те или иные свойства, однако это, как правило, достигается за счет утраты или существенного изменения свойств, присущих ему ранее [9, с. 12].

Естественно, что изучение стресса и адаптации в популяциях доисторических, исторических, а также в современных популяциях будет иметь принципиальные различия, касающиеся объекта и методов исследования, а также степени обобщенности результатов. При изучении доисторических популяций в распоряжении антрополога находятся лишь скелетные материалы, исследование которых осуществляется при помощи методов анализа скелетных индикаторов стресса. Исследование исторических популяций предполагает возможность привлечения данных исторической демографии, а также данных о заболеваемости и социально-бытовых условиях жизни населения, полученных на основании изучения исторических источников. Изучение стресса в современных популяциях человека осуществляется на основании использования широкого выбора методов и технологий исследования. Вместе с тем существуют данные, которые позволяют осуществлять сравнительную оценку стресса на всех уровнях исследования, например, данные о детской смертности [10, с. 185].

В случае изучения ископаемых популяций стресс рассматривается как реакция организма на факторы окружающей среды, выявляемая в процессе морфологических исследований скелета. Скелет человека представляет собой систему, достаточно пластичную по отношению к внешним факторам, являясь удобным объектом для проведения экологических исследований. Но если реакция человеческого скелета на стрессоры обманчиво проста, то интерпретация этой реакции может вызывать затруднения. Так, например, нельзя не принимать во внимание существования определенной иерархии реакций на стрессоры. Мягкие ткани в целом подвергаются стрессу быстрее и в более тяжелой степени, чем скелетный материал. Таким образом, для того чтобы произошли значительные (видимые) изменения скелета, стресс должен быть достаточно тяжелым либо продолжительным. В зависимости от типа стрессора, а также его силы и продолжительности, адаптивная реакция может происходить на различных уровнях: клеточном, тканевом, организменном, индивидуальном, популяционном, либо на уровне экосистемы.

Многие заболевания оставляют специфические диагностические следы на кости. К таким заболеваниям относятся туберкулез, сифилис, проказа. С другой стороны, многие патогены, такие как стафилококк и стрептококк, оставляют лишь изменения общего характера. Например, часто наблюдается реакция надкостницы (периостит), отражающая патогенные изменения в результате воспалительных процессов. Несмотря на то, что сложно установить, какой именно патоген стал причиной патологии, наличие периостита показывает, что индивид страдал инфекционным заболеванием. Существуют патогены, которые могут вызывать заболевание и даже смерть, не оставляя при этом каких-либо следов на кости. Указанная специфика реакций скелетной системы на неблагоприятные условия среды ограничивает возможности выявления точных причин скелетных изменений. Таким образом, концепция стресса в палеоантропологии работает с высокой степенью обобщения. Подобный подход, согласно которому различные виды стрессоров приводят к общей стрессовой реакции, весьма близок модели стресса Г. Селье.

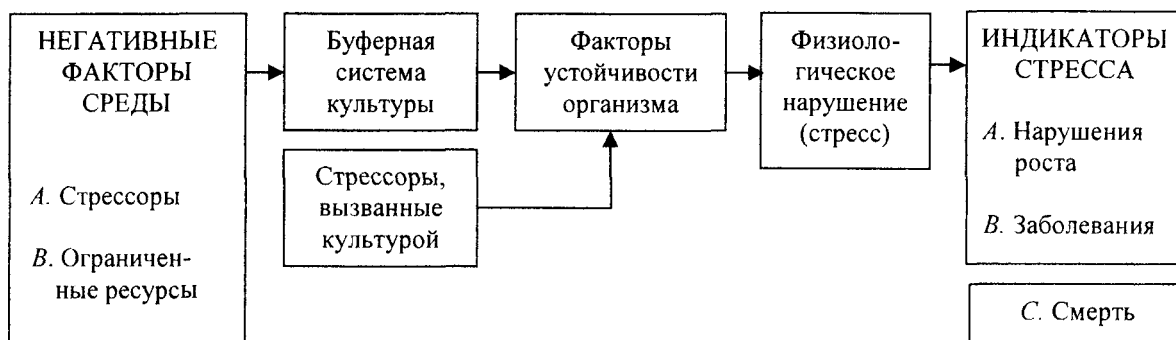
Для определения стрессовых последствий на костном материале используются специальные маркеры, позволяющие с различной степенью точности говорить об адаптивных комплексах древнего населения. Безусловно, пластичность и реактивность костной ткани в каждом индивидуальном случае зависит от множества факторов, однако анализ популяционных характеристик позволяет использовать анализ маркеров физиологического стресса как основу для реконструкции социальной и биологической среды популяций. В свете современных представлений скелетные маркеры стресса рассматриваются как показатели адаптивной реакции популяции на условия окружающей среды [11, с. 15]. Американский антрополог Гудмен и его коллеги предложили свою систему классификации маркеров стресса, согласно которой последние объединяются в три группы [12, с. 14]:

1. *Маркеры общего, кумулятивного стресса.* Отражают длительное воздействие стресса. К данной группе относят структуру смертности, изменчивость длины тела и массивности в различных половозрастных группах, а также степень выраженности полового диморфизма. Перечисленные маркеры являются обобщающим критерием биологического состояния популяций.

2. *Маркеры эпизодического стресса.* Отражают периодическое воздействие стресса. Группа включает такие явления, как линии Харриса (линии задержки роста), эмалевая гипоплазия (неравномерное развитие толщины эмалевого покрова зубов), микродефекты эмали и дентина. Изучение данных маркеров позволяет реконструировать возраст, в котором имел место стресс.

3. *Маркеры стресса, связанные со специфическими заболеваниями.* К ним относятся различные травмы, дегенеративные патологии, а также свидетельства инфекционных заболеваний и неполноценного питания. В данную группу входит такой маркер стресса, как *cibra orbitalia* - гиперостозные изменения кости в верхней внутренней области орбит, развивающиеся в результате заболевания анемией.

Поскольку степень стрессового воздействия на костном материале сложно оценить непосредственным образом, Гудменом и другими учеными была предложена модель интерпретации скелетных маркеров стресса, отражающая механизм образования стресса [13, с. 251].



Модель интерпретации индикаторов стресса в палеоэкологических исследованиях

Модель стресса Гудмена и его коллег показывает, каким образом стрессоры влияют на адаптацию индивида и популяции. Согласно этой модели, окружающая среда представляет собой не только источник ресурсов, необходимых для выживания, но также источник стрессоров, отрицательным образом влияющих на адаптацию. Культурная система потенциально может защищать индивида от стрессоров, выступая в роли буфера, однако в отдельных случаях сама может становиться источником стрессов. Если воздействие стресса не ослабляется культурной системой, возникает необходимость в реакции на биологическом уровне. В конечном результате, если физиологическая реакция не адекватна, тогда способность индивида к выживанию может оказаться под угрозой.

Последнее время в антропологической литературе как дальнего, так и ближнего зарубежья появился целый ряд работ, посвященных влиянию экологических условий на демографические показатели и морфологические характеристики ископаемых популяций человека. Как правило, рассматриваются адаптивные синдромы, складывающиеся в силу резких стрессовых процессов, например, при переходе к новому типу хозяйствования, при миграциях [14, с. 180 - 182]. Наиболее активно обсуждаются адаптивные последствия неолитической революции - перехода от присваивающего типа экономики (охота, собирательство) к производящему (земледелие, животноводство). До недавнего времени неолитическая революция оценивалась исключительно как позитивный процесс не только в плане развития производительных сил, но также в плане улучшения условий жизни населения. В ряду положительных сторон этого перехода указывалось на увеличение стабильности существования, проявляющейся в получении гарантированных и более многочисленных пищевых ресурсов, переходе к оседлому образу жизни. В демографическом аспекте неолитическая революция привела к увеличению численности и плотности населения, давшему толчок дальнейшему развитию цивилизации.

Однако исследования последних лет в области палеоэкологии человеческих популяций показали, что наряду с позитивными, этот переход имел и свои негативные стороны. К последним относятся ухудшение санитарно-гигиенической и эпидемиологической ситуации, обусловленной скученным проживанием в оседлых поселениях, а также снижением разнообразия и качества питания, особенно выраженно-го в монокультурных сельскохозяйственных обществах.

В качестве примера можно привести результаты палеоэкологического исследования популяции американских индейцев из Диксон Маундс (штат Огайо, США) [15, с. 180 - 182]. На протяжении 950 - 1300 гг. население Диксон Маундс осуществило экономический переход от охоты и собирательства к интенсивному земледелию, что повлекло за собой увеличение плотности населения и распространение оседлого образа жизни. Вместе с тем изменение адаптационной стратегии стало причиной увеличения заболевае-

мости железодефицитной анемией в 4 раза, увеличения инфекционных заболеваний в 3 раза. Переход к интенсивному земледелию оказал также воздействие на структуру смертности. В поздних земледельческих популяциях наблюдалось снижение продолжительности жизни во всех возрастных категориях. Полученные результаты позволили американским исследователям прийти к выводу о том, что переход к земледелию в целом оказал отрицательное воздействие на здоровье населения. Успех культурной системы, состоявший в экономической интенсификации, был достигнут ценой биологических издержек со стороны индивидов и популяций [14, с. 182].

Данная тенденция продолжает прослеживаться в ходе становления государственности и развития городских поселений. Для эпохи средневековья характерна ситуация, когда основная масса горожан имеет более низкие показатели здоровья по сравнению с сельским населением. Так, например, Р. Янкаускасом была выявлена четкая демографическая закономерность - при увеличении численности жителей в населенном пункте наблюдается ухудшение демографической ситуации [15, с. 127]. Исследования Р. Янкаускаса показали тесную корреляцию остеологических и демографических данных с историческими свидетельствами. Так, низкое состояние здоровья средневекового населения Вильнюса, выявленное в ходе морфологических исследований скелета, объясняется большой скученностью населения, плохими санитарно-гигиеническими условиями, массовой зараженностью паразитами, а также инфекционными заболеваниями, низким качеством пищи, малодоступностью медицинской помощи [15, с. 142].

Аналогичные результаты были получены японским исследователем К. Хирата при изучении населения Эдо XVII века н.э. [16, с. 375 - 385]. Высокая частота встречаемости и степень развития патологии, известной как *cribra orbitalia*, среди жителей Эдо указывает на чрезвычайно неблагоприятные условия жизни, что также находит подтверждение в исторических свидетельствах. В XVII веке Эдо был одним из самых больших городов в мире, население которого насчитывало 1 млн. человек.

Согласно историческим источникам, скученность населения в совокупности с антисанитарией, неполноценным питанием и низким уровнем медицинского обслуживания приводили к часто повторяющимся эпидемиям кори, дизентерии, оспы, тифа, сифилиса, кишечных заболеваний. Вместе с тем К. Хирата отмечает, что встречаемость патологии *cribra orbitalia* среди горожан значительно уменьшается по мере приближения к современности, что отражает улучшение питания и здоровья населения.

Проведенное нами антропоэкологическое исследование ископаемых популяций человека II тысячелетия н.э. с территории Беларуси не выявило значительных эпохальных изменений частоты встречаемости *cribra orbitalia* в сельских популяциях XVIII - XIX вв. по сравнению с сельским населением курганного периода (X - XIII вв. н.э.) [17, с. 128]. Это позволяет высказать предположение о том, что увеличение производительности сельского хозяйства, а также общий прогресс в развитии общества и культуры, который наблюдался с X по XIX век н.э., не сопровождался существенным улучшением состояния здоровья и качества жизни сельского населения.

Таким образом, исследования в области антропоэкологии ископаемых популяций с использованием новых методов анализа скелетного материала позволяют прийти к новому пониманию процессов адаптации, имевших место на протяжении истории человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тегакко Л.И. Изучение адаптационных процессов в антропологии // Экологические изменения и биокультурная адаптация человека. - Мн.: БОФФ, 1996. - С. 7 - 20.
2. Прохоров Б.Б. Экология человека. Понятийно-терминологический словарь. - М.: МНЭПУ, 2000. - 364 с.
3. Тегакко Л.И. Биокультурная адаптация человека - актуальная проблема современности // Проблемы биокультурной адаптации человека: Материалы науч.-практ. конф., Минск, 23 - 25 октября 1993 г. / Белорусский комитет «Дети Чернобыля». ФФИ РБ. ИИЭФ АНБ. - Минск, 1993. - С. 3 - 5.
4. Федосова В.Н. Антропологическая палеоэкология и проблемы эпохальной изменчивости // Экологические аспекты палеоантропологических и археологических реконструкций. - М.: Ин-т археологии АН СССР. - 1992. - С. 51 - 78.
5. Carlson D.S., Artnelagos G.J., Gerven D.P. Factors influencing the etiology of *cribra orbitalia* in prehistoric Nubia//Journal of Human Evolution. - 1974.- JVs 3. - P. 405 - 410.
6. Медникова М.Б., Бужилова А.П. Древние мигранты в восточном Приаралье (археологические реконструкции биологическими методами) // Новые методы - новые подходы в современной антропологии. -М., 1997.-С. 45 - 53.

7. Бужилова А.П. Изучение физиологического стресса у древнего населения по данным палеопатологии // Экологические аспекты палеоантропологических и археологических реконструкций. - М.: Ин-т археологии АН СССР. - 1992. - С. 78 - 102.
8. Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research / A.H. Goodman, R.B. Thomas, A.C. Swedlund, G.J. Armelagos // Yearbook of Physical Anthropology. - 1988. - № 31. - P. 169-202.
9. Прохоров Б.Б. Экология человека: Понятийно-терминологический словарь. - М.: МНЭПУ, 2000. - 364 с.
10. Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research / A.H. Goodman, R.B. Thomas, A.C. Swedlund, G.J. Armelagos // Yearbook of Physical Anthropology. - 1988. - № 31. - P. 169-202.
11. Robledo B., Tranco G., Brothwell D. Cribra Orbitalia: Health Indicator in the Late Roman Population of Cannington (Somerset, Great Britain) // Journal of Paleopathology. - 1995. - № 7(3). - P. 185 - 193.
12. Indications of stress from bone and teeth / A.H. Goodman, D.L. Martin, G.J. Armelagos, G. Clark // Paleopathology and the Origin of Agriculture. - Orlando: Academic Press. - 1984. - P. 13-49.
13. Бужилова А.П. Болезни в средневековой Руси (антропологический обзор) // Восточные славяне. Антропология и этническая история. - М.: Научный мир, 2002. - С. 243 - 252.
14. Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research / A.H. Goodman, R.B. Thomas, A.C. Swedlund, G.J. Armelagos // Yearbook of Physical Anthropology. - 1988. - № 31. - P. 169-202.
15. Янкаускас Р. К антропоэкологии средневекового города (по литовским остеологическим материалам) // Экологические проблемы в исследованиях средневекового населения Восточной Европы. - М., 1993.-С. 123 - 144.
16. Hirata K. Secular trend and age distribution of cribra orbitalia in Japanese // Human Evolution. - 1990. - V. 5, - № 4. - P. 375 - 385.
17. Емялянчык В. Комплексная антрапалагічная характарыстыка насельніцтва Полацкай зямлі X - XIII стст. (па дадзеным краніялогіі) // Гісторыя і археалогіі Полацка і Полацкай зямлі: Матэрыялы IV міжнар. навук. канф., Полацк, 23 - 24 кастрычніка 2002 г. - Полацк, 2002. - С. 122 - 130.