
Е. И. АЛЕКСАНДРОВСКАЯ,
А. Л. АЛЕКСАНДРОВСКИЙ

АНТРОПОХИМИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ЭВОЛЮЦИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Антропохимия – это наука о взаимодействии химической среды обитания человека и химического состава самого человека, а также о роли этой взаимосвязи в жизни человека и человеческих цивилизаций. Человек как вид характеризуется огромной изменчивостью морфологических и физиологических признаков. Можно предполагать, что изменчивость в человеческих популяциях нарастала по мере заселения земного шара. При этом реализовывались потенциальные приспособительные возможности человека, в том числе и к химическим особенностям различных ландшафтов земного шара. Если оценивать историю человечества под биологическим углом зрения, то эта история представляется как процесс аккумуляции приспособительных возможностей, включая биогеохимические (Алексеева 1977), а на наш взгляд – антропохимические.

С самого начала своего существования человек жил в измененной среде, включая ее антропохимическую составляющую. Развитие цивилизаций сопровождается изменениями питания, технологий, образа жизни и другими изменениями, ведущими к сменам химического состава среды и необходимости приспосабливаться к новым условиям. По мере научного осмысления мира вырабатываются способы преодоления антропохимических кризисов. Этот процесс происходил неравномерно в различные этапы эволюции антропосферы. Для европейской цивилизации можно выделить следующие этапы данного процесса.

Первый этап взаимодействия природы и общества (доцивилизационный) – эпоха присваивающего хозяйства. Преимущественно природные факторы антропохимических проблем: изменения кли-

мата (оледенения и межледниковья), извержения вулканов, миграции племен и др. и связанные с этим смены пищи, воды, состава воздуха. Основная проблема – периодический голод. Человек начал вовлекать химические вещества в ландшафтный круговорот и в результате своей деятельности. Так, начиная с момента использования огня он испытывал отравляющее воздействие дыма (СО, СО₂ и др.). Основным способом реагирования на перечисленные проблемы – миграции (бегство), вызывавшие в свою очередь новые проблемы.

Второй этап – становление производящего хозяйства. Окультуривание растений и одомашнивание животных привели к росту численности и плотности населения, возделыванию более урожайных, но менее питательных растений. Это вызвало ухудшение диеты, инфекционные болезни, отравления спорыньей. Конструктивные решения проблем неизвестны.

Третий этап – эпоха многовариантной эволюции локальных аграрных обществ. Появление неаграрных видов деятельности, например таких, как торговля и ремесло (включая металлургию). Процесс освоения древними культурами прогрессивных и непривычных для них производств сопровождался не только дисбалансом в экологическом окружении, но и выбросом в окружающую человека среду большого количества элементов и их соединений, появлением профессиональных заболеваний.

Четвертый этап – установка на преобразование природы, стремление максимально использовать ее в своих целях. Возникают города-полисы («упраздненная природа») и коммуникационная система: акве- и виадуки, канализация, дороги. В быт «входят» тяжелые металлы и другие токсичные элементы, складываются главные горно-металлургические районы. Возникают новые профессиональные и бытовые заболевания, связанные с применением тяжелых металлов и других токсичных элементов на производстве и в быту, обостряются проблемы периодического голода и распространения эпидемий катастрофическими темпами. Вместе с тем на основе развития наук, в том числе возникшей науки гигиены, появились пути решения антропхимических проблем.

Пятый этап – формирование панойкуменной системы взаимодействия природы и общества. В результате обмена информацией

расширилось использование наркотических и опасных лекарственных средств, увеличилось число технологий с использованием в производстве и быту тяжелых металлов и других токсичных элементов. Появилось большое количество новых типов пищи, но сохранился резкий контраст в питании разных социальных групп. Осознанию проблем способствовал подъем цивилизации в период Возрождения. Стали шире использоваться фарфор и особенно фаянс, что значительно улучшило бытовую антропохимическую ситуацию для состоятельных людей, Рамаццини выпустил труд «О болезнях ремесленников».

Шестой этап – эпоха индустриальных цивилизаций. В промышленности, на транспорте и для отопления жилых помещений широко используется каменный уголь, выбросы от сгорания которого содержат много вредных элементов, возникла химическая промышленность, стала использоваться атомная энергия. Быт большего количества людей в городах становится связанным с вредными веществами, появлением опасных химических веществ в агроландшафтах. В конце этапа уголь заменяется нефтью и газом. Наблюдается постепенный переход от реагирования на антропохимические воздействия к упреждению возможных негативных последствий. Решению антропохимических проблем способствовали развитие и успехи гигиены и медицины.

Современный этап – формирование в конце XX в. общемирового информационного пространства. Созданы принципиально новые вещества, произошло вмешательство в биохимию человека. Для этапа характерны: более полноценное питание большинства людей; создание новых медленно разлагающихся веществ и связанное с этим резкое увеличение объема отходов; манипулирование общественным сознанием в области качества химической среды обитания человека; появление объективного научного информирования населения о качестве химической среды; создание и использование многочисленных технологий утилизации отходов и контроль над этим процессом, контроль качества химической среды, а также унификация требований к качеству продуктов питания и питьевой воды.

* * *

Составляющие антропохимической среды – *вода, питание, воздух*. Каждой исторической эпохе свойственны свои паттерны соци-

ально-экологической «устойчивости» и «неустойчивости» (Стрелецкий 2002). В полной мере это можно отнести и к антропохимическим проблемам. Уже на первом этапе взаимодействия природы и общества – в эпоху присваивающего хозяйства – человек вовлекал химические вещества в ландшафтный круговорот через пищу, воду и воздух, а также в результате своей деятельности начиная с момента использования огня. А. П. Назаретян (2001) считает, что приобщение к огню – столь же явное проявление психологической революции.

Существует мнение, что влияние геохимической среды обитания на человека в основном осуществляется через воду и рационы питания, однако состав воздуха также является важнейшим фактором. Вещества, поступающие через дыхательные пути, усваиваются организмом почти в двадцать раз активнее, чем при поступлении через пищеварительный тракт. Использование *огня* локально изменило миграцию углерода, калия, кальция и других макроэлементов. Например, продуктами сгорания являются углекислый и угарный газы, концентрация которых около костра может быть очень большой. Углекислый газ в малых концентрациях возбуждает дыхательный центр. В избыточных количествах, напротив, происходит угнетение дыхательного центра. Угарный газ способен оказывать непосредственное токсическое действие на клетки, нарушая тканевое дыхание и уменьшая потребление тканями кислорода. При остром отравлении СО возникает смерть от остановки дыхания.

Кроме соединений углерода, кальция, калия, в дыме костров присутствуют и при вдыхании дыма в организмы людей поступают многие *биогенные элементы*, которые накапливают растения. Эти элементы, попадая с дымом, воздействуют на биохимические процессы, здоровье и психику человека. Отметим, что для костров, очагов и печей использовались не любые растения, а преимущественно древесные и кустарниковые. Кроме того, древнему человеку удобнее было использовать для костров и очагов ветви, кору, а иногда корни, чем ствол дерева. В ветвях, сучьях, корнях и хвое сосны значительно больше марганца, железа, меди, свинца, других элементов, чем в древесине. Высокое содержание *марганца* в золе древних печей Новгорода связано с тем, что многие деревья, особенно береза, накапливают этот элемент в древесине. Среднее со-

держание марганца в золе растений составляет 700–4800 мг/кг. Однако если дерево росло во влажных условиях, которые характерны для новгородских ландшафтов, возможно десятикратное увеличение содержания Mn по сравнению с сухими условиями. При сжигании растений, накопивших марганец, он частично улетает с дымом (и попадает в организм при вдыхании дыма), частично накапливается в золе печей. Марганец в живых организмах обладает кумулятивным действием. Он накапливается в костях, головном и спинном мозге. При долгом избыточном поступлении Mn в организм человека характерным считается своеобразное изменение психической деятельности: снижение активности, снижение памяти, сужение круга интересов, нарастание психической астении. Периодически возникают немотивированные эмоции: плач или смех (Филов 1988). Следовательно, с поступлением марганца связано изменение поведения.

Второй этап – период становления производящего хозяйства, или «неолитическая революция», – начался более 10 тыс. лет назад, а в Европе – 9 тыс. лет назад. В первую очередь это можно отнести к окультуриванию растений, а также к одомашниванию животных. Стимулируемый развитием земледелия рост численности населения и переход к возделыванию более урожайных, но менее питательных растений вызвали ухудшение диеты. Количество белков и большинства витаминов в рационе людей понизилось (Баландин, Бондарев 1988). Это привело к большим антропохимическим проблемам. Кроме того, в земледельческих общинах антропологами отмечено массовое распространение заболеваний, в том числе инфекционных (Там же).

Распространение зерновых культур создало и другие новые проблемы для человека. Так, например, широкое введение в культуру ячменя и ржи вызвало распространение паразитирующей на завязях этих и других злаков спорыньи. *Спорынья* представляет собой покоящуюся стадию склероций сумчатого гриба *Claviceps purpurea* Tulasne. Она содержит алкалоиды, обладающие высокой физиологической активностью. Использование в пищу зерна, пораженного спорыньей, приводило и к массовой гибели людей. Одним из самых тяжелых и частых проявлений отравления спорыньей являются психозы. При этом не исключено, что из ячменя, поражен-

ного ячменной спорыньей, изготавливались психотропные напитки (McKenna 1992).

Уже в далеком прошлом в культуру были введены растения, которые поставляли в организм человека не только необходимые питательные вещества, но также, например, пряности, биостимуляторы (чай, хмель и др.), лекарственные и наркотические средства (табак, мак опийный, конопля, кокаин и др.). Они обладают специфическим химическим составом, который закономерно влияет на химический состав различных органов и жидкостей организма человека. Это должно было отражаться на развитии, здоровье, а также поведенческих реакциях людей, употреблявших эту пищу.

Третий этап – эпоха многовариантной эволюции локальных аграрных обществ – характеризуется появлением неаграрных видов деятельности, например таких, как торговля и ремесло (Стрелецкий 2002). В этот период появилась металлургия, которая очень сильно изменила антропхимические условия существования человека. Самые ранние медные изделия обнаружены на территории Ближнего Востока в верховьях реки Тигр и датируются VIII–VI тысячелетиями до н. э. (Островский 2000). По другим данным, горно-металлургическое производство возникло 8 тыс. лет назад на Балканах и в Карпатском бассейне и затем захватило многие регионы Старого Света (Черных 1995).

Ранний этап развития металлургии длился около 6–6,5 тыс. лет, начиная с середины V тысячелетия до н. э. Считается, что наиболее характерными чертами данного этапа являлись:

1. Почти исключительное использование древесного угля в качестве топлива для плавки руд.
2. Ориентация по преимуществу на плавку окисленных руд, причем не только медных, но и железных.
3. Донаучная разработка рудных месторождений и металлургических производств.

Выплавка металла требовала огромного количества древесного угля, а следовательно, приводила к сведению лесов. Чистота воздуха в значительной степени зависит от залесенности территории. А залесенность во многих регионах с началом развития металлургии начала резко падать. Кроме того, известно, что при выплавке меди из медных или полиметаллических руд и даже при переплавке

медных предметов цинк улетучивается вместе с металлургическими газами, однако при соприкосновении с холодным воздухом может конденсироваться и опускаться на землю. То же самое происходит и со свинцом. Таким образом, и цинк, и свинец могли попадать в организмы людей с дымом металлургических производств. *Цинк* необходим для нормального роста и развития человека. Наиболее богаты им зубы, поджелудочная железа, гипофиз и половые органы (Некрасов 1973). Введение дополнительного цинка в диету приводит к его накоплению в печени, поступление же его через дыхательные пути может сопровождаться падением содержания кальция не только в крови, но и в костях. Токсичность цинка объясняют его каталитической активностью и конкурентным отношением с рядом металлов. При долгом избыточном поступлении цинка развиваются ангина, желудочно-кишечные расстройства, нарушения сна, повышенная утомляемость, шум в ушах, снижение остроты слуха.

Технический прогресс послужил дальнейшему росту антропологических процессов, среди которых, несомненно, следует выделять как положительные (улучшение питания и быта), так и отрицательные (влияние на здоровье и поведенческие реакции человека). Значительно более ярко эти процессы проявились в *бронзовом веке*. Медь не отличается твердостью. Поэтому металлические орудия стали вытеснять каменные и костяные только тогда, когда удалось получить бронзу – сплав меди с мышьяком, сурьмой, свинцом или оловом, отличающийся наибольшей твердостью. В это время человек активно стал использовать и другие минералы, химические элементы которых вполне могли попадать в организмы людей (особенно знатных), например, с пищей, если она готовилась в бронзовых котлах. Об этом, в частности, свидетельствуют данные исследования предметов и бронзовых котлов, пища из которых, несомненно, содержала в больших количествах такие элементы, как медь, свинец, мышьяк и ртуть.

Медь является, по-видимому, катализатором внутриклеточных окислительных процессов. Недостаточное поступление меди в организм человека ведет к уменьшению образования гемоглобина. У больных людей при наличии резко выраженного болевого синдрома и после травмы головного мозга отмечается повышение со-

держания меди в крови и спинномозговой жидкости. При хронической интоксикации медью и ее солями возможны функциональные расстройства нервной системы, печени и почек, нарушается формула крови (Филов 1988).

Мышьяк, как и любой другой микроэлемент, необходим для нормального функционирования организма. Он в небольших количествах благотворно влияет на процессы кроветворения, обмен веществ и скорость роста тканей, толщину костей. Избыток мышьяка обладает общетоксическим действием. При этом поражается сердечная мышца, нервная система, нарушается обмен веществ (Там же).

Токсичность *ртути*, как и свинца и мышьяка, общеизвестна. Ртуть накапливается в печени, почках, а также в костях и мозге. Весьма незначительное количество ртути в организме усиливает фагоцитарную активность лейкоцитов крови и повышает интенсивность теплообмена, то есть влияет положительно. Кроме того, и это нам кажется чрезвычайно важным, поступление ртути в организм на первых этапах вызывает повышение выделения норадреналина (БМЭ 1963–1971; Трахтенберг 1969; Филов 1988). Через норадреналин идет основной путь образования адреналина, осуществляющего в экстремальных условиях мобилизацию всех функций и сил организма для борьбы. При этом агрессивные, активные эмоции связаны в основном с норадреналином (БМЭ 1963–1971). Агрессию не следует смешивать с деструктивным насилием. Позитивная агрессивность есть завоевание внешней среды. Кроме того, норадреналин связан и с возбуждением удовольствия, так как центр агрессии и центр удовольствия соседствуют в гипоталамусе. Симптомами отравления не очень большими дозами ртути являются снижение работоспособности, повышение утомляемости и легкая нервная возбудимость. Затем наступают ослабление памяти, чувство беспокойства и неуверенности в себе, раздражительность, головные боли. Возникают бредовые состояния. В тяжелых случаях отравления развивается токсическая энцефалопатия (Трахтенберг 1969).

Токсичность *свинца* широко известна. Кроме нервной системы свинец поражает костный мозг, сосуды и другие органы. В то же время существуют интересные данные о том, как конкретно свинец влияет на нервную систему млекопитающих. Было установлено,

что при добавке свинца в пищу и питье изменялась двигательная активность мышцей (Ogilvie, Martin 1982). Она характеризовалась возрастанием числа вставаний и горизонтальных перемещений (подобные проявления беспокойства и увеличения двигательной активности, вызванные воздействиями свинца, могут быть причиной миграций как у животных, так и у людей: «беспокойство, охота к перемене мест»).

В XI–IX вв. до н. э., на переходе от бронзового века к железному, во многих регионах масштабы горно-металлургического и другого производства сокращаются. Основная причина этого – наступивший длительный период Великого переселения народов и разрушения основных этнокультурных систем Старого Света. Причиной переселений могли быть и биоклиматические изменения, в частности резкое иссушение климата, ставшее причиной демографического кризиса. Начавшаяся впоследствии стабилизация относится уже к раннему железному веку.

Четвертый этап, названный К. Ясперсом «осевым временем – “Achsenzeit”», в Европе характеризуется установкой на преобразование природы (Стрелецкий 2002), стремлением максимально использовать ее в своих целях. В Древней Греции и других государствах этого периода свинец употреблялся для чеканки монет и изготовления других предметов, например водопроводных труб. Греки и римляне широко применяли сплав свинца с оловом (припой). Плиний называл свинец «черным свинцом», а олово – «белым свинцом». Олово использовалось египтянами для украшения надгробий (Джуа 1975). За несколько столетий до нашей эры грекам была известна также и ртуть – «жидкое серебро». Теофраст указывал на ее выделение из киновари путем отнятия серы медью. Диоскорид также упоминает о ртути, отмечая ядовитость и способность этого элемента образовывать с золотом амальгаму.

Искусство крашения, в котором пальма первенства принадлежала народам Дальнего Востока, было известно также и народам Средиземноморья. Плиний упоминает такие минеральные красители, как охра, сурик, ярь-медянку, сподию.

Древние греки и римляне употребляли многочисленные медикаменты. Из растительных медикаментов были широко известны препараты из мака. В Древней Греции мак был известен как

«устранитель скорби» (McKenna 1992). Кроме растительных медикаментов широко употреблялись минеральные, в том числе искусственно приготовленные. Это сера, ртуть, сульфат меди, основной карбонат железа, квасцы, свинцовые мази и др. На основе минералов, в том числе токсичных для человека, разрабатывались косметические средства.

На горных работах в античную эпоху почти всегда требовалась рабочая сила. Сведения о профессиональных заболеваниях при добыче киновари у рудокопов и металлургов мы встречаем у Плиния Старшего (1994). Особенно губительной для здоровья была работа в шахтах, где добывался естественный сандарак (красный минерал мышьяка). Работали здесь исключительно рабы и осужденные преступники. Смертность среди них была такая высокая, что добычу часто прекращали из-за нехватки рабочих рук. Об этом имеется прямое свидетельство Плиния Младшего в одном из его писем (Ребрик 1984).

В это же время закладывается как наука гигиена. Древнегреческий реформатор античной медицины Гиппократ (около 460–370 гг. до н. э.) писал о вреде пыли, образующейся при добыче руд, о «свинцовых коликах» у работающих со свинцом и др.

Главными продуктами питания греков во времена Гомера были хлеб (пшеничный или ячменный), мясо и вино (Козьякова 2002). Ели в основном ячменный хлеб, так как пшеничный был слишком дорог. Однако с VI в. до н. э. даже ячменный хлеб был доступен далеко не всем. Беднота питалась всевозможными кашами и похлебками. Кроме того, в рацион входили капуста, лук, чеснок, салат, горох и бобы. Все эти продукты обладают хорошими питательными свойствами, однако некоторые из них, например бобы, при недостаточной тепловой обработке могут вызвать отравление. Вероятно, поэтому предписания пифагорейцев запрещали членам этого ордена употребление в пищу бобов.

Мясо было основным продуктом питания аристократии. Употребляли, кроме того, сыр, кисломолочные продукты, а также оливковое масло. Начиная с эпохи архаики все большее значение приобретают рыба и морепродукты, которые, как говорилось выше, содержат много цинка. В первое время их могла позволить себе

беднота, но постепенно они становятся все более дорогими и поэтому недоступными простым людям (Козьякова 2002).

В это время возникают города-полисы. Как писал известный испанский философ Ортега-и-Гассет, «...полис изначально не скопление жилищ, а место общественных собраний, пространство, отведенное для гражданских дел. ...Это упраздненная природа и, следовательно, пространство, где человек освобождается от своей общности с растениями и животными» (Ортега-и-Гассет 2003: 141, 142). Исчерпание резерва свободных земель привело к тому, что уже в VIII в. до н. э. земледелие перестало обеспечивать продовольственные потребности греческих городов, а в деревне появилось аграрное перенаселение. Это явилось одной из причин греческого колониационного движения (Островский 2000). Греки, обосновавшиеся на средиземноморском побережье Малой Азии и во Фракии, продвигаясь дальше на северо-восток, вышли к Черному морю и начали освоение Причерноморья. Греческий историк Геродот описал многие народы этого региона, например скифов.

Скифы занимались скотоводством, земледелием, обработкой металлов, торговлей с античными городами. Вероятно, скифы были тем народом, который принес употребление конопли, в том числе и наркотическое, в европейский мир. Геродот описывает их метод самоопьянения как что-то вроде конопляной парной: «У них есть сорт конопли, очень похожей на лен... Скифы кладут семена на раскаленные докрасна камни; те же, будучи положены, курятся и дают такой пар, что никакой греческой парной не сравниться. Скифы, в восторге от этого пара, громко кричат» (McKenna 1992).

История римлян восходит к началу II тысячелетия до н. э. «Если греки при основании городов особенно удачно достигали цели в стремлении к красоте, неприступности, наличию гаваней и плодородию почвы, то римляне как раз заботились о том, на что греки не обращали внимания, – о постройке дорог, водопроводов, клоак, по которым нечистоты можно было спускать в Тибр» (Страбон. География). Город имел улицы с твердым каменным покрытием. С гор подавали воду 11 водопроводов общей протяженностью более 300 км. Часть этих труб была сделана из свинца, что привело к избыточному поступлению в организмы римлян этого элемента.

Домашняя утварь знатных римлян было сделана из меди и бронзы. В ней готовилась пища, и избыточное количество меди и олова поступало в организм знатных римлян. Избыток олова в организме может вызвать фотофобию, то есть раздражение глаз от солнечного света, похудание, упорные головные боли и боли в животе, раздражительность, в отдельных случаях психические расстройства (Филов 1988).

У зажиточных римлян было принято покрывать внутреннюю поверхность бронзовых кубков, жаровен и иной посуды тонким слоем свинца – для того, чтобы устранить неприятный «плебейский» привкус меди. Свинец реагировал с кислотами, содержащимися в пище и вине, и входил в состав растворимых солей, которые поступали в организм.

Римский архитектор того времени Витрувий писал: «Кто же из древних не пользовался бережно минием как лекарством? А сейчас им повсюду обычно окрашивают стены целиком» (цит. по: Плиний Старший 1994). Минием в то время называли свинцовый сурик, а также киноварь, минерал ртути. Таким образом, знатные римляне жили в крайне неблагоприятной бытовой экологической обстановке. Римлянки, кроме того, очень широко использовали косметические средства, в состав которых входило избыточное количество многих элементов (цинка, меди, свинца и ртути).

Римские рабы и некоторые свободные люди подвергались ртутному отравлению при работе с этим элементом (например, при золочении), а также при добыче минералов ртути – киновари и самородной ртути. Существует мнение, что избыточное поступление в организмы древних римлян ряда токсичных элементов, особенно свинца, способствовало упадку Римской империи. Если в небольших дозах свинец вызывает раздражительность и повышение активности, то постепенно накапливаясь в организмах людей, он вызывает быструю утомляемость, вялость, безразличие, бездействие. Предполагается также, что одним из факторов упадка Римской империи могла быть пораженная спорыньей мука (McKenna 1992).

В первые века существования Рима его жители питались в основном простыми продуктами. Главное блюдо – каша из полбы, проса, ячменя или бобовой муки (Винничук 1988). Эта пища на протяжении веков являлась основной пищей бедняков и солдат

(Козьякова 2002). По свидетельству Плавта, итальянцы называли себя кашедами. Есть сведения (Вейс 2000), что римляне не знали хлеба до завоевания Греции, то есть до середины II в. н. э. Однако затем хлеб становится одним из любимых блюд римлян. Овощные блюда считались самой здоровой пищей и использовались очень широко. Чрезвычайно распространены были лук и чеснок, а также капуста, салат, репа, морковь, огурцы, спаржа, дыни, каперсы, чечевица (Козьякова 2002).

Для состоятельных людей основу рациона составляло мясо; чаще всего употребляли свиное и козье. Говядину ели редко, так как быков старались беречь для полевых работ. Высоко ценились рыба и птица. В специальных садках выращивали улиток и устриц. Разводили домашнюю птицу, а также фазанов и др. На десерт, как правило, подавали фрукты (Там же).

Таким образом, аристократы с пищей получали все жизненно необходимые элементы, а плебс часто испытывал недостаток не только в наборе необходимых элементов, но и просто в количестве пищи.

Несомненно, простой человек испытывал фосфорный голод, даже если зерна для пищи было достаточно, так как несмотря на то, что в злаках фосфора много, он доступен для организма человека только на 40 %, тогда как фосфор из мяса животных доступен в гораздо большей степени.

Известно, что фосфор входит в состав мягких тканей, костей и зубов, и, что особенно важно, является необходимой составляющей нервной и мозговой тканей. Таким образом, нехватка фосфора отражается не только на физическом, но и на психическом развитии людей. Все это только усугубляло социальное неравенство людей в Древнем Риме.

В Римской империи металлургия и другие производства, в которых применялся широкий спектр химических элементов, достигают высокой степени развития. Однако античные цивилизации являются еще аграрными.

Раннее Средневековье в Европе – это время активного развития земледелия. Главное место занимали зерновые культуры: пшеница, рожь, которая пришла в Западную и Северную Европу от славян, ячмень, овес. Европейцы знали около 120 различных огородных и

садовых растений. Однако повседневный пищевой рацион людей был скуден. Обычно питались бобовыми растениями, репой, капустой, луком, вареным зерном, в том числе овсом и полбой. Праздничным блюдом было мясо домашних животных. Более всего разводили свиней, коз и овец. Голод был одной из реалий повседневной жизни средневекового человека. К жестоким голодовкам в масштабах стран следует добавить сотни локальных и недороды каждые 3–5 лет.

Несомненно, простой человек Средневековья испытывал фосфорный и азотный голод, что отражалось не только на физическом, но и на психическом развитии простых людей. Кроме того, увеличение посевов зерновых и особенно ржи привело к распространению спорыньи. Как упоминалось выше, проявлением отравления спорыньей являются психозы. Начиная со Средних веков отмечались эпидемические вспышки психозов.

Отрицательно сказывались на экономике, а следовательно, на питании и быте неустойчивость государств, зыбкость границ, междоусобные войны. В таких сложных условиях рыба, мясо морских и наземных диких животных, мед, грибы и т. д. были для большинства населения подчас спасением от голодной смерти. Крестьяне в случае неурожая уходили в город просить милостыню, чтобы спастись от голода. Сотни текстов разных хроник описывают, что люди, мучимые голодом, ели глину, корни и кору деревьев, кошек и собак, подбирали падаль, были случаи каннибализма, для чего похищали детей и путников (Козьякова 2002).

Раннесредневековое европейское общество было деревенским. В городах с их мелкотоварным ремеслом и специализированными промыслами типа горно-металлургического проживала небольшая часть населения (Сванидзе 1985). Особое место в занятиях людей раннего Средневековья занимала добыча металлических руд. Главными сферами применения металлов, в частности железа, меди и драгоценных металлов, было изготовление оружия, воинского снаряжения, режущих орудий труда или их деталей, предметов быта. Все это были дорогие изделия. Железную руду извлекали из ям, многочисленных озер и болот. Почти по всему континенту имелись выходы железняков, также издревле освоенные славянами, кельтами, германскими народами. Цветных металлов добывалось гораздо

меньше. Медь добывали на Скандинавском полуострове, на землях племен суми и эми, германских (около Цвикау) и западно-славянских, в Восточно-Сербских горах и на территории современной Албании, на юго-западе гор Сьерра-Морена. В Испании добывали железо и ртуть, которую использовали тогда для амальгамирования золота. В Британии, на земле бриттов и в Корнуэлле, а также в Италии находили олово и свинец.

К концу I тысячелетия н. э. легкодоступные запасы руды были истощены, а потребность в металле возросла. Поэтому примерно с VIII в. начали переходить к добыче глубоко залегающих руд железа, меди, серебра. Причем рудокопы подвергались крайне негативному антропохимическому воздействию.

Стали складываться главные горно-металлургические районы: железорудные – в Штирии и Каринтии, Вестфалии; по добыче золота, серебра и свинца – в Венгрии; золота – из песка реки Влтавы в Чехии; серебра – в горных массивах Гарца. Рудокопы некоторых средневековых горнорудных районов сталкивались с антропохимической проблемой радиоактивности, не зная об этом. Так, шахтеры средневековой Германии, работавшие в рудниках, серебряная руда которых содержала примесь урановых минералов, дышали воздухом, обогащенным радиоактивным радоном (Перельман, Касимов 1999). Радон вызывает лучевую болезнь, поражает органы кроветворения и приводит к раку. Женщины в таких местностях выходили замуж по нескольку раз, так как их мужья умирали от «горняцкой чахотки» (Перельман, Касимов 1999). Несмотря на то, что в средневековых семьях выживало, как правило, не больше трех детей, их с семи лет приобщали к ремесленному труду, что уже с малых лет приводило к избыточному поступлению в их организм многих элементов, влияющих не только на здоровье, но и на поведенческие реакции. Глиняная посуда, в которой находилась пища, покрывалась глазурью, часто имевшей в своем составе олово, бор и свинец. Наиболее опасен при этом свинец, так как он легко переходил из глазури в пищу.

Токсичность многих элементов и их соединений, например мышьяка, в это время уже была хорошо известна. Тем не менее мышьяковистые лекарства широко применялись тогда для лечения ангина и возвратного тифа. Ртуть в лечебных целях в Европе стали

применять с X в. и более широко – с XV–XVI вв. Следовательно, источником накопления вредных для здоровья средневекового человека веществ были лекарства, в основном мази, для изготовления которых использовали не только мышьяк, свинец, ртуть, но и другие элементы. Конечно, это были дорогие лекарства, и применять их могли только состоятельные люди, которые и страдали от них.

Как мы уже говорили ранее, ряд элементов в избыточном количестве может поступать в организм людей с дымом очагов. Проблема обогрева жилища в Средневековье была одной из самых сложных. Вся Европа делилась на две зоны. Запад греется у камина, Восток – у печи (Козьякова 2002). Главное отличие состоит в том, что печь – очаг с закрытым огнем, а камин – с открытым. Следовательно, люди средневекового Запада в большей степени были подвержены очажному дыму. Камин первоначально представлял собой круглый очаг с открытым пламенем и располагался в центре помещения во избежание пожара. Он служил для приготовления еды, поэтому находился на кухне. Другие комнаты обогревались жаровнями, что было не только малоэффективно, но и создавало антропохимические опасности, например отравление угарным газом. С XII в. в Западной Европе распространились пристенные камини, имевшие вытяжной колпак, что значительно снизило опасность поступления с дымом вредных соединений и элементов, в частности марганца, влияющего на нервную систему.

Развитие металлургии железа в Средние века шло медленно. И только с середины XIV в. печи для производства сыродутного железа из руд, постепенно увеличиваясь в размерах, превратились, наконец, в малые доменные печи, в которых выплавлялся уже жидкий металл – чугун. В целом развитие производства того времени сопровождалось крайне высоким уровнем загрязнения окружающей человека среды. До сих пор в Англии на территориях, примыкающих к старинным плавильным печам, не функционирующим со Средних веков, концентрация кадмия оказывается в сотни раз выше фоновых показателей (Yost 1984). Симптомами хронической интоксикации кадмием являются анемия, нарушение кальциевого обмена, поражение поджелудочной железы, почек (Филов 1988).

В середине XIV в. в Европе разразился кризис. Он был связан с эпидемией чумы и похолоданием климата. Несомненно, похолода-

ние вызвало снижение производства сельскохозяйственной продукции, что в свою очередь вызвало снижение поступления в организм людей необходимых элементов и их соединений. Это позволило эпидемии распространиться катастрофическими темпами. Кроме того, как мы уже говорили выше, европейские города были крайне загрязнены человеческими отходами, что давало питательную среду для любых микроорганизмов, а также вызывало негативное влияние феромонов (вещества-запахи животного происхождения) на здоровье и поведение человека. Население европейских стран снизилось на 30–50 %, в той же степени убывла площадь пашни.

Недостаток рабочих рук вызвал необходимость развития технологий и в сельском хозяйстве, и в промышленности. В результате увеличивается производительность труда. В XIV–XV вв. создаются предпосылки для перехода от прежней схоластики к рождению наук. Начинается период Возрождения, а затем наступает эпоха Великих географических открытий. По мнению В. Н. Стрелецкого, это пятый этап – стадия формирования панойкуменной системы взаимодействия природы и общества. Прошедшие перемены затронули многие стороны духовной и материальной культуры.

В целом кризис послужил стимулом к возрождению, развитию технологий и цивилизации в целом. Опираясь на знания того времени, передовые люди стремились изменить условия жизни не только знатных, но и простых людей. В 1700 г. итальянский врач Бернардино Рамаццини выпустил знаменитый труд «О болезнях ремесленников», где систематически изложил вопросы профессиональных заболеваний, что дало толчок к началу снижения избыточного поступления в организмы людей многих вредных элементов и их соединений, хотя полномасштабные действия в этом направлении произошли позже.

В этот период не только бытовые средства, но и многие лекарства могли представлять большую опасность для здоровья. Они могли излечивать некоторые заболевания. Но, учитывая отдаленность последствий от ряда таких средств и то, что эти последствия принимались за симптомы болезни, лекарства такого рода были одной из причин малой в среднем продолжительности жизни людей того времени. Наряду с общей медициной развивалась и гигиена. Гигиенические знания распространялись в Западной и Восточ-

ной Европе. В Москве в 1650 г. было запрещено выливать на улицы помой и нечистоты. В Париже такой закон был принят через 130 лет. Однако в XVIII в. в Эдинбурге появились восьми- и даже двенадцатиэтажные небоскребы из-за увеличивающегося притока людей и так как жить в нижних этажах было невозможно из-за запаха разлагающихся отбросов.

Важнейшим центром горнорудной и металлообрабатывающей промышленности этого времени оставался Пиренейский полуостров. Здесь функционировали сотни рудников и плавильных горнов (Островский 2000). Современными исследователями влияние некоторых плавильных производств прослежено до севера Европы. Так, выплавление из полиметаллических руд серебра производилось простым «выпариванием» из них остальных металлов. Поднимавшийся в атмосферу газообразный свинец был обнаружен при современных изотопных исследованиях в ледниках Гренландии. Этот свинец неизбежно должен был выпадать с осадками на всей территории Западной Европы.

Крупнейшие города Испании могли конкурировать с другими городами Европы. В Барселоне второй половины XV в. проживало около 50 тыс. человек, то есть столько же, сколько в Лондоне. В конце XV в. Испания была одной из крупнейших морских держав. От 1492 г. до середины XVI в. испанцы и португальцы в паразитически короткий срок прошли практически через весь открытый мир: Антильские острова, Мексику, Перу, Боливию, Бразилию, Рио-де-ла-Плату, Чили. Взаимообмен сельскохозяйственными культурами привел к тому, что в Америке стали распространяться такие злаки, как пшеница, рожь, овес, ячмень и рис. Европа получила кукурузу и многие овощные культуры: тыкву, фасоль, томат, физалис, топинамбур и главнейшую из них – картофель. По калорийности картофель превосходит все овощи в два-три раза. Белок картофеля по усвояемости и биологической полноценности приближается к животным белкам.

Крупную антропхимическую проблему, которая не разрешена до настоящего времени, создало повсеместное введение в культуру табака. В табачном дыме кроме других вредных веществ содержится 0,5–1,0 % СО.

К началу XVI в. во многих странах Западной Европы в основном был восстановлен тот уровень сельского хозяйства, которого они достигли к началу XIV в. В итоге в одних европейских странах земледельческое производство позволяло удовлетворять потребности населения в продовольствии и обеспечивало людей необходимым количеством биогенных химических элементов. Другие, прежде всего Испания и Нидерланды, испытывали продовольственные затруднения. Кризис на Пиренейском полуострове был вызван тем, что темпы роста сельскохозяйственного производства отставали от темпов роста численности населения, а также сокращением площади посевов. Нидерланды, несмотря на очень высокие для того времени урожаи, ввозили до 75 % необходимого им зерна (Островский 2000).

Земледелие во многих странах Западной Европы во многом зависело от состояния животноводства, так как главным видом удобрения того времени был навоз, но оно и конкурировало с животноводством. Нехватка земель вела к распашке пастбищ и переходу к пастбищно-стойловому содержанию скота. Переход к стойловому содержанию скота позволил улучшить уход за ним, но создал новую антропохимическую проблему. В воздухе помещений, где стоит скот, накапливается много аммиака, который представляет опасность для здоровья. При избыточном поступлении аммиака в организм человека возникает боль в глазах, удушье, приступы кашля. Аммиак сильно раздражает слизистые оболочки уже при 0,5%-ном содержании его в воздухе. Хроническое отравление аммиаком вызывает расстройство пищеварения, катары верхних дыхательных путей и ослабление слуха (Некрасов 1973).

К началу XVI в. заметно усилился процесс урбанизации. Лидировали в этом отношении Нидерланды. Здесь в это время в городах было сконцентрировано более половины всего населения страны. В это время промышленность превращалась в ведущую отрасль экономики. Основой черной металлургии стало доменное производство (Островский 2000). Продолжала развиваться цветная металлургия. Так, для бытовых нужд вырабатывалось довольно много оловянной посуды и оловянных предметов домашнего обихода: мисок, тарелок, блюд, фляг, кубков, гребней, пуговиц и ложек. Из олова изготавливались даже детские игрушки, например оловянные

солдатики. Таким образом, в организмы людей, включая детей, могло поступать значительное количество олова. Напомним, что при избыточном поступлении олова в организм человека могут возникать упорные головные боли, расстройство зрения (фотофобия), быстрое похудание, в отдельных случаях психические расстройства (Филов 1988).

Олово как металл имеет существенный дефект: при длительном охлаждении ниже 12 °С оно «заболевает» «оловянной чумой», превращаясь в серую рыхлую массу. Оловянная посуда широко употреблялась в Европе, в том числе в России, например «оловянники». К XVIII в. оловянное литье стало приходить в упадок. Из металлов, использующихся в быту, на первое место стала выходить медь. Кроме того, стали шире использоваться фарфор и особенно фаянс.

К XVIII в. на Евразийском континенте сохранились практически все антропхимические проблемы, которые существовали в Средневековье. Сохраняются и проблемы, связанные с эпидемическими вспышками психозов, вызванных отравлениями спорыньей. Так, некоторые историки считают, что крестьянские бунты 1789 г. могли быть связаны с психозами из-за потребления ржаного хлеба, пораженного спорыньей (McKenna 1992). Однако структура питания меняется. Дешевый хлеб бедняков содержит не только добавки другого зерна – овес, полбу и просо, но и много отрубей. Это смягчает проблему голода. Вспомогательную роль играет на Западе рис, ставший пищей для бедных (Козьякова 2002). Овес и ячмень – основной корм для лошадей, но одновременно и пища для людей. Так, английская овсяная каша стала своего рода национальным блюдом англичан и шотландцев. Овес содержит много доступного организму цинка, что положительно влияет на многие функции организма. Вместе с тем повышенную заболеваемость у шотландцев рассеянным склерозом известный польский гематоонколог и эколог Ю. Александрович связывает именно с употреблением шотландцами овсяных каш. По мнению этого ученого, такие каши способствуют выводу кальция из организма, что на фоне снижения солнечного освещения приводит к рассеянному склерозу (Александрович, Гумовска 1991).

Помимо простого хлеба для бедняков имелся дорогой белый – для состоятельных людей. Его делали из отборной пшеничной муки, иногда с добавлением молока. Вторым столпом, на котором покоился европейский стол того времени, было мясо. В Нидерландах и Германии по цеховым регламентам ремесленники, а также подмастерья должны были получать его ежедневно. С ростом населения потребление мяса уменьшается, за исключением Англии. В Германии и Франции потребление мяса сократилось со 100 кг на человека в год в конце Средневековья до 20 кг к началу XIX в. Эта тенденция продолжается до середины XIX в., когда это падение будет остановлено (Козьякова 2002).

Продолжается распространение курения табака и применения опиума. Лауданум – настойка опиума на спирту – использовался как средство против колик у детей, как средство от дизентерии и т. д. В Англии детям давали ароматический напиток Годфри с добавлением опиума, чтобы успокоить их.

Из лекарственного средства в пищевой продукт превращается сахар. Он является роскошью, и поэтому, например, состоятельная крестьянская семья помещала сахарную голову на видном месте. В середине XVIII в. немецкий ученый А. С. Маргграф предложил использовать белую свеклу для получения кристаллического сахара. Его соотечественник Ф. К. Ашар в конце XVIII в. начал подбор и разведение свеклы с высоким содержанием сахара. Потребление сахара стало неуклонно увеличиваться. Увеличивалось потребление чая, кофе и какао. Известный американский исследователь психоактивных веществ Т. Маккена писал: «Невероятно, но за относительно короткий период (два века) четыре стимулятора – сахар, чай, кофе и шоколад – смогли из товаров местного пользования превратиться в предмет торговли крупнейших торговых империй, охраняемых военными силами, наиболее значительными из когда-либо известных до того времени и поддерживаемых заново введенной практикой рабского подневольного труда» (McKenna 1992: 241).

К середине XVIII в. ведущие европейские страны подошли к границе исчерпания возможностей развития экономики, основанной на использовании ручного труда. Выход из сложившейся ситуации открыл *промышленный переворот* (Островский 2000). На-

чался шестой этап взаимодействия природы и общества – эпоха индустриальных цивилизаций. Этому способствовала научная революция. Производство стало механизированным, началась техническая революция на транспорте. Все это привело процесс формирования мирового рынка к завершающей стадии и сделало неизбежным создание единого мирового хозяйства. Связанное с этим перемещение элементов из одного региона мира в другой создало условия для начала выравнивания антропхимического пространства.

Изобретению паровой машины Дж. Уатта предшествовала революция в металлургии. Английская металлургия перешла на каменный уголь, что позволило ускорить процесс плавки в 10–15 раз. В конце XVIII в. с введением в доменном производстве паровых воздуходувных машин начала быстро развиваться выплавка чугуна на минеральном топливе вместо древесного. Первая плавка на коксе была проведена А. Дерби в Англии в 1735 г.

Люди, занятые на добыче каменного угля, шахтеры, постоянно подвергались воздействию рудничного газа, даже если его содержание не было смертельно опасным. В рудничном газе присутствует не только метан, но также этан, пропан и бутан – газы, усиливающие наркотическое действие метана. По характеру клинических проявлений даже легкого отравления этой газовой смесью преобладает поражение сердечно-сосудистой и центральной нервной систем. Когда английская металлургия перешла на каменный уголь, это сделало железо дешевым и во много раз более доступным, чем раньше. Уже к концу XVIII в. оно стало дешевле хлеба. В таких развитых странах, как Англия и Ирландия, это часто приводило к голоду. В сочетании с тяжелейшим трудом это приводило к крайнему истощению миллионов людей.

Внедрение каменного угля в промышленное производство в различных странах Европы проходило разными темпами. Так, например, вплоть до 1820 г. чугун и железо выделялись на французских заводах исключительно на древесном угле. К 1846 г. около половины всей металлургической продукции во Франции производилось новым способом (История... 1938, т. 3: 418–419, т. 4: 36–45, т. 6: 408–409). Во всей Европе металлургическая промышленность перемещается ближе к угольным и железным рудникам. Невыгодные малые печи уступают место крупным (Там же). Все это отчас-

ти сокращает площади вырубки лесов для производства древесного угля. Однако к этому времени наиболее промышленно развитые страны Западной Европы уже потеряли громадные площади своих лесов. Так, лесистость Великобритании и Нидерландов сократилась до 8 %, а Ирландии – до 4 %. В это время резко снизилась стоимость паровой машины, и она стала экономически выгодной. Однако этот процесс вначале происходил очень медленно.

В России наряду с железоделательными заводами на Урале строились медеплавильные горные заводы. Шло освоение рудных богатств Алтая и Забайкалья. К 1750 г. в России имелось 72 железоделательных и 29 медеплавильных горных заводов, которые производили 32 тыс. т чугуна и 800 т меди ежегодно. На рубеже XVIII–XIX вв. в России насчитывалось уже 200 горных заводов и выплавлялось 160 тыс. т чугуна в год. Широкое использование каменного угля привело к поступлению в окружающую среду ряда элементов в большом количестве.

Крупные города XIX в. отличались наибольшей концентрацией предприятий и рабочих. Кроме того, быт большого количества людей в городах становился связанным с вредными веществами, даже тех, кто был далек от производственной деятельности. Как это ни парадоксально, но развитие гигиены вызвало широкое употребление белой кроющей краски – свинцовых белил – в частных домах и лечебных учреждениях. Проведенные нами исследования выявили высокий уровень загрязнения свинцом (150–300 мг/кг при норме 13мг/кг) в культурных слоях рубежа XIX–XX вв. на участках Москвы, где были расположены лечебно-оздоровительные учреждения. По сравнению с этим содержание свинца в почвах Тверского бульвара Москвы (120 мг/кг) представляется невысоким (Александровская, Александровский 2003).

Многочисленные документы XIX в. рисуют ужасающие жилищные условия фабричных и заводских рабочих. Результатом возросшего поступления промышленных, транспортных, бытовых и других выбросов и отходов стало расширение загрязненных почв. В культурных слоях Москвы XVII–XIX вв. содержание поллютантов достигает максимальных значений (Alexandrovskaia *et al.* 2001). В местах концентрации современной индустрии пыль и дым от промышленных производств образуют густой смог; очень мало

зелени, отсутствуют тротуары и мощеные улицы (Козьякова 2002). Условия жизни простых горожан Западной Европы были таковы, что они редко давали здоровое потомство.

Вместе с тем развитие медицины, и в частности гигиены, вместе с ростом гуманистических идей как в России, так и в других активно развивающихся странах начало приводить к попыткам снижения поступления вредных веществ в среду, окружающую человека. В городах стали прокладываться коммуникации, и во второй половине XIX в. в дома состоятельных людей приходит холодная вода, электричество и газ. Строятся канализационные системы. Первые мусоросжигательные заводы были построены в 1874 г. в английском Ноттингеме, а затем в Гамбурге в 1875 г. В России такое предприятие появилось в Санкт-Петербурге в 1914 г. Меняются архитектурные приемы, возводятся более светлые и просторные помещения. Улучшается структура питания большей части населения.

Как пишет Фрэнсис Фукуяма, XIX в. был для Европы столетием мира и беспрецедентного роста материального благосостояния. Одной из основ оптимизма XIX в. была вера, что современная наука улучшит людям жизнь, победив бедность и болезни (Фукуяма 2004). Вместе с тем в это время возникли антропохимические проблемы, с которыми человек ранее не сталкивался. Так, например, чрезвычайно высокое применение угля в промышленности и быту вызывало выброс в атмосферу многих элементов, не поступавших ранее в таких количествах в организмы людей. Содержание в угле многих токсичных для человека химических элементов значительно превышает кларковые значения (Глазовский 1982). Только во второй половине XX в. уголь заменяется более безопасными нефтью и газом.

В результате активного использования каменного угля в атмосферу стали выбрасываться сами частицы угля, сернистые соединения, угарный газ, углекислый газ, соединения хлора, брома, в составе летучих фракций золы – кадмий, никель, свинец, цинк, селен и др. Так, например, угольная пыль может содержать от 9 до 22 мг/кг рубидия. У людей, получающих избыточное количество рубидия, отмечаются жалобы на повышенную возбудимость, быструю утомляемость, плохой сон, частые головные боли. Объективно диагно-

стируется неврастенический синдром на фоне вегетососудистой дистонии и т. п. (Филов 1988).

Промышленные выбросы, изменяя химический состав воздушной среды, меняли экологические условия существования многих живых организмов. Так, последние массовые вспышки психических заболеваний, связанных со спорыньей, отмечались в 1926 г. в Манчестере и на Урале. Это могло быть связано в том числе и с невольным подавлением промышленными выбросами естественных врагов спорыньи. Однако основной причиной антропохимических проблем в Европе в это время были промышленные выбросы, поступавшие в воду и атмосферу безо всякой очистки. Многие из попадавших в организмы людей химических элементов и их соединений должны были вызвать массовые изменения поведенческих реакций в том случае, если люди не успевали к ним адаптироваться.

Все самые поразительные технологические новшества появились в XX столетии. Анализ этих технологических новаций (например, электронной коммуникации, космических полетов и т. п.) свидетельствует об огромной пропасти между нашим видом и всеми остальными формами жизни. В результате научных исследований все большее место в мире стали занимать вопросы качества окружающей среды. На основании новейших научных разработок стал осуществляться контроль над качеством химической среды обитания человека во всех аспектах. Причем на основании этих разработок стало возможным строить безопасные мусоросжигательные заводы в центре Вены, Мадрида, Берлина и других крупных европейских городов.

Вместе с тем наряду с осознанием необходимости охраны и изучения живой природы открывались и даже создавались все новые материалы. В XX в. человек научился получать материалы с заранее заданными свойствами. Подбор необходимых технологических приемов из числа известных и создание новых, специально приспособленных как к обработке нового материала, так и к его антропохимической безопасности, составляют содержание нового этапа антропохимической эволюции.

Если XIX в. при всех его противоречиях был для Европы столетием роста материального благосостояния и оптимизма, который основывался на том, что современная наука улучшит людям жизнь,

то эмоциональный фон XX столетия был совершенно иным. Стали преобладать катастрофические настроения, причем это относилось к конкретным странам и, к сожалению, часто имело политическую подоплеку. Это связано с тем, что в связи с формированием в конце XX в. общемирового информационного пространства неуклонно возрастает роль общественного мнения, которое сегодня считается мощным фактором управления. Отметим, что, к сожалению, в России пропаганда и спекуляция пока более развиты, чем аргументы и доказательная составляющая необходимых процессов.

Многими учеными в XX в. разрабатываются подходы к разрешению экологических кризисов, к ним можно отнести и антропохимические. Уже довольно хорошо разработаны методы контроля качества питьевой воды и пищевых продуктов. Их химический состав становится все более унифицированным во всем мире. Нерешенные антропохимические проблемы в наибольшей степени связаны, как уже говорилось ранее, как с растущими потребностями людей, так и с самоускоренным ростом численности населения Земли. Анализ показывает, что человечество ныне переживает критическую эпоху смены парадигм развития, никогда прежде не переживаемую. Трудно предположить, что можно сознательно воздействовать на этот процесс, однако необходимо учитывать системные предпосылки нынешнего демографического перехода.

Выводы

Анализ антропохимических кризисов европейской цивилизации закономерно приводит к выводу, что преодоление этих кризисов может происходить как путем самоорганизации, так и путем организации.

Антропохимические кризисы прошлого сначала возникали по причине отсутствия научного знания, затем – как результат отсутствия воли в применении знаний (приоритет экономических оснований над гуманистическими у управленцев). Первые попытки реагирования (появление гигиены) появились давно, но только в настоящее время идет постепенный переход от реагирования на антропохимические воздействия к их упреждению (предварительные испытания новых веществ, прогноз и предотвращение опасных ситуаций).

Цивилизационная эволюция – это возрастание разнообразия и сложности, где разнообразию принадлежит главенствующая роль. Как только продвинувшаяся эволюция сталкивается с оптимальной в данных исторических условиях моделью, она отбраковывает менее продуктивные варианты эволюции и сосредоточивается на производстве новых вариаций уже оправдавшей себя модели.

Понятие устойчивости управления не имеет общепризнанного и строгого определения. Его можно рассматривать как видовое к понятию устойчивого развития, синонимичным к понятию безопасного развития. Предупреждение и оптимизированный выход из кризисных ситуаций (включая антропохимические), оценка возможных последствий принимаемых решений, выявление новых тенденций и закономерностей в развитии событий – такие вопросы решаются в рамках создания информационных систем. Вместе с тем информационная сфера предполагает ее целенаправленную определенность, наличие достаточно четких приоритетов.

Литература

Александрович, Ю., Гумовска, И. 1991. *Кухня и медицина*. М.: Наука.

Александровская, Е. И., Александровский, А. Л. 2003. *Историко-географическая антропохимия*. М.: НИИ-Природа.

Алексеев, В. П. 1985. *Географические очаги формирования человеческих рас*. М.: Мысль.

Алексеева, Т. И. 1977. *Географическая среда и биология человека*. М.: Мысль.

Аршинов, В. И., Буданов, В. Г. 1994. Синергетика: эволюционный аспект. В: Акчурина, В. И., Аршинов, В. И. (отв. ред.), *Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления*. М.: Аргус; ИФ РАН.

Баландин, Р. К., Бондарев, Л. Г. 1988. *Природа и цивилизация*. М.: Мысль.

Баренбойм, Г. М., Маленков, А. Г. 1986. *Биологически активные вещества: новые принципы поиска*. М.: Наука.

Беляев, М. П., Гнеушев, М. И., Глотов, Я. К., Шамов, О. И. 1993. *Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания*. М.: Госкомсанэпидемнадзор.

Большая медицинская энциклопедия (БМЭ). Т. 1–31. М., 1963–1971.

Буданов, В. Г. 1995. О синергетических механизмах роста рационального знания. *Труды международной конференции «Экологический опыт человечества: прошлое в настоящем и будущем»*. Симпозиум «Проблемы самоорганизации в природе, машинах и сообществах». М.

Вейс, Г. 2000. *История цивилизации*. Т. 1. *Классическая древность до IV в.* М.: ЭКСМО-Пресс.

Винничук, Л. 1988. *Люди, нравы и обычаи Древней Греции и Рима*. М.: Наука.

Всемирная история: в 24 т. Т. 1–18. Минск: Литература, 1996–1997.

Глазовский, Н. Ф. 1982. Техногенные потоки вещества в биосфере. В: Глазовская, М. А. (ред.), *Добыча полезных ископаемых и геохимия природных геосистем* / М.: Наука.

Джелифф, Д. Б. 1967. *Оценка состояния питания населения*. М.: Медицина.

Джуа, М. 1975. *История химии*. М.: Мир.

История XIX века / под ред. Э. Лависса, А. Рамбо. Т. 3, 4, 6. М.: ОГИЗ, 1938.

Козьякова, М. И. 2002. *История. Культура. Повседневность*. М.: Весь мир.

Колесников, А. А. 2003. Когнитивные возможности синергетики. *Вестник РАН* 73(8).

Назаретян, А. П. 2001. *Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории*. М.: ПЭР СЭ.

Некрасов, В. В. 1973. *Основы общей химии*. Т. 1, 2. М.: Химия.

Овчинников, А. М. 1970. *Гидрогеохимия*. М.: Недра.

Ортега-и-Гассет, Х. 2003. *Восстание масс*. М.: Ермак.

Островский, А. В. 2000. *История цивилизаций*. СПб.: Изд-во В. А. Михайлова.

Перельман, А. И., Касимов, Н. С. 1999. *Геохимия ландшафта*. М.: Астрейя-2000.

Плиний Старший. 1994. *Естествознание. Об искусстве*. М.: Ладомир.

Покровский, А. А. 1979. *Химический состав пищевых продуктов*. М.: Пищевая промышленность.

Поршнева, Б. Ф. 1974. *О начале человеческой истории (проблемы палеопсихологии)*. М.: Мысль.

Рассел, Б. 2002. *История западной философии*. Ростов н/Д.: Феникс.

- Ребрик, Б. М.** 1984. *У колыбели горного дела*. М.: Недра.
- Розен, Б. Я.** 1970. *Геохимия брома и йода*. М.: Недра.
- Сапрыкин, Ф. Я.** 1984. *Геохимия почв и охрана природы*. Л.: Недра.
- Сванидзе, А. А.** 1985. *Деревенские ремесла в средневековой Европе*. М.: Высшая школа.
- Стрелецкий, В. Н.** 2002. Исторический опыт человечества и устойчивое развитие. В: Сдасюк, Г. В., Мокрушина, Л. С. (ред.), *Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Зарубежный опыт и проблемы России*. М.: Изд-во КМК.
- Тейяр де Шарден, П.** 1987. *Феномен человека*. М.: Наука.
- Тойнби, А. Дж.** 2003. *Постижение истории*. М.: Айрис-Пресс.
- Трахтенберг, В. А.** 1969. *Хроническое воздействие ртути на организм*. Киев: Здоров'я.
- Химический состав пищевых продуктов** / под ред. И. М. Скурихина, М. Ф. Нестерина. М.: Пищевая промышленность, 1979.
- Филлов, В. А. (ред.)** 1988. *Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп*. Справочник. Л.: Химия.
- Фромм, Э.** 1994. *Анатомия человеческой деструктивности*. М.: Республика.
- Фукуяма, Ф.** 2004. *Конец истории и последний человек*. М.: Ермак.
- Черных, Е. Н.** 1995. Древнее горнометаллургическое производство и антропогенные экологические катастрофы (к постановке проблемы). *Материалы конференции «Древний мир: проблемы экологии» 18–20 сентября 1995 г.* М.
- Щапова, Ю. Л.** 2000. *Введение в веществоведение: естественно-научный подход к изучению древних вещей*. М.: Изд-во МГУ.
- Яблоков, А. В., Остроумов, С. А.** 1985. *Уровни охраны живой природы*. М.: Наука.
- Alexandrovskaya, E. I., Alexandrovskiy, A. L., Gaidukov, P. G., Krenke, N. A.** 2001. Woodland, Meadow, Field and Town Layout: Evidence from Analyses of the Earliest Cultural Deposits and Buried Soils in Novgorod. *The British Museum. Occasional Paper* 141.
- Eichler, W.** 1991. *Umweltgifte in unserer Nahrung und überall*. Greven: Kilda-Verlag.
- Emsley, D.** 1991. *The Elements*. Oxford: Clarendon Press.
- McKenna, T.** 1992. *Food of the Gods*. New York: Bantam Books.

Spengler, O. 1990. *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte*. München: Verlag C. H. Beck.

Ogilvie, D. M., Martin, A. H. 1982. Aggression and Open-field Activity of Lead-foxposed Mice. *Archives of Environment, Contamination and Toxicology* 11(2): 249–252.

Yost, K. J. 1984. Cadmium, the Environment and Human Health: an Overview. *Experientia* 40.