
ПРОСТРАНСТВО ДИСКУРСА

ЭВОЛЮЦИЯ НОМО SAPIENS: ОТ ЕСТЕСТВЕННОЙ К ИСКУССТВЕННОЙ? (Обзор)



Положихина Мария Анатольевна

кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник
Отдела экономики Института научной информации по обще-
ственным наукам РАН (ИНИОН РАН), Москва, Россия
e-mail: polozhikhina2@mail.ru

***Аннотация.** Современный человек разумный, или Homo sapiens sapiens, появился в результате длительной эволюции, занявшей несколько миллионов лет. Несмотря на достижения науки, в процессе антропогенеза остается еще много загадок и «белых пятен». При этом стихийные изменения строения тела человека на микроуровне продолжают. Это свидетельствует о том, что его биологическая эволюция не закончилась. Помимо того, в результате развития восстановительной медицины и ряда других областей появились и все активнее используются инновационные технологии, способные значительно модифицировать человеческий организм. Ускорившиеся темпы трансформации окружающей среды и научно-технического прогресса ставят человечество перед выбором направления самосовершенствования, который будет определять и его будущее как биологического вида, и перспективы конкретных сфер деятельности. Представленный анализ возможных изменений строения и функций организма человека способствует распространению рационального подхода к данным вопросам и ответственного к ним отношения.*

***Ключевые слова:** человек разумный; антропогенез; инновационные технологии; техночеловек; постчеловек.*

***Для цитирования:** Положихина М.А. Эволюция Homo sapiens: от естественной к искусственной? (Обзор) // Социальные новации и социальные науки. – 2022. – № 4. – С. 7–28.*

URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>

DOI: 10.31249/snsn/2022.04.01

Рукопись поступила 10.10.2022

Принято к печати: 20.10.2022

Введение

Идея антропогенеза, к проблемам которого обращались еще мыслители Древней Греции, оформилась только в конце XIX в. – во многом благодаря работе Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (1871), хотя существовали и более ранние исследования по этой теме. Однако до сих пор вопросы биологической эволюции человека (т.е. его возникновения, развития и изменения) в ретроспективе и перспективе относятся к одним из самых дискуссионных в научном сообществе. По этому поводу существуют разные, часто противоположные точки зрения: от неприятия самой идеи и отрицания продолжения эволюции человека как биологического вида до футуристических прогнозов будущего людей, евгеники и трансгуманизма, синтетической теории эволюции и других концепций.

Такая ситуация вполне объяснима, так как еще слишком много «белых пятен» – неизвестного и непонятого в процессе антропогенеза. В связи с находками палеоантропологов, открытиями генетиков и другими научными достижениями периодически происходят всплески общественного интереса к вопросам эволюции и модификации человека. Особенно актуализировалась данная тема благодаря развитию технологий искусственного интеллекта и робототехники, прогрессу биомедицины и нейрофизиологии. Примером служит доклад «Конвергирующие технологии для улучшения человеческой функциональности: нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии и когнитивная наука», подготовленный М. Роко и У. Бейнбриджем под эгидой Национального научного фонда США [Roco, Bainbridge, 2003]. «Доклад содержательно организован не вокруг обсуждения соответствующих технологических проблем, а в связи с последствиями технологического прогресса для общества в целом, образования и управления в частности» [Алексеева, Аршанов, Чеклецов, 2013].

В настоящее время те идеи и направления, которые раньше относились к области фантастики, становятся реально достижимыми. С одной стороны, это открывает огромные перспективы для всего человечества, с другой – вызывает закономерный страх и опасения, так как цена ошибок или возможных злоупотреблений здесь чрезвычайно высока.

При этом изменения «конструкции» человека на микроуровне, как показывают имеющиеся данные, продолжается. А его частичные искусственные улучшения осуществляются уже давно. В этом плане можно говорить о развитии косметологии и пластической хирургии, протезировании и трансплантологии. В одних случаях речь идет о восстановлении утраченных органов или функций. В другом – о преобразовании человеческого организма в эстетических целях. И, надо сказать, человек не остановится на достигнутом, а сопутствующие риски не являются для него непреодо-

лимыми препятствиями. Тем более что появляются реальные возможности избавиться от серьезных наследственных болезней, избежать нежелательных мутаций и дефектов у следующих поколений. А может, даже развить какие-то другие, новые способности?

Как представляется, в результате ускоряющихся темпов изменения окружающей среды и научно-технического прогресса человечество оказалось перед крайне важным выбором – выбором направления движения, который будет определять и его будущее как биологического вида, и перспективы конкретных сфер деятельности. Ученые говорят о вероятности возникновения то постчеловека, то техночеловека, а может быть, чего-то среднего между ними в ходе осознанно направляемого процесса трансформации строения и функций человеческого организма. Безусловно, переход к таким практикам (а подобные инновации постепенно внедряются в жизнь) имеет огромное значение для общества и сопряжен с неменьшей ответственностью.

Возможно, управляемая модификация человеческого организма в недалеком будущем станет обычным делом и заменит его стихийную эволюцию. Однако сознательное вмешательство в ход естественных процессов требует очень большой осторожности и внимания к последствиям.

Тема биологической эволюции человека имеет много ракурсов и затрагивает специалистов из различных областей научного знания: антропологов и медиков, социологов и юристов, экономистов и психологов и т.д. С ней связано множество теоретических и практических проблем, которые еще ждут своего решения.

Цель настоящей статьи – рассмотреть различные аспекты физического изменения (эволюции, модификации) человека и их возможные последствия. Представляется, что рациональный подход к данным вопросам будет способствовать распространению разумного и ответственного к ним отношения.

Этапы и загадки антропогенеза

Все люди, живущие сейчас на Земле, принадлежат к одному биологическому виду *Homo sapiens sapiens* (человек разумный), который является единственным сохранившимся представителем рода *Homo*. Последний в свою очередь относится к семейству гоминид (*Hominidae*), в составе которого современные палеоантропологи различают до семи разных родов и около двадцати ископаемых видов [Вишняцкий, 2010, с. 40].

Первые гоминиды появились, по разным оценкам, от 4 до 7 млн лет назад¹. Их главная отличительная черта – двуногость². «Кроме того, в эволюции гоминид прослеживается ряд специфиче-

¹ Точные временные границы этапов антропогенеза не установлены, датировки разных ученых сильно расходятся. Поэтому здесь и далее приводятся промежутки времени, соответствующие наиболее распространенным взглядам на момент написания статьи.

² Двуногость, или бипедия предположительно возникла раньше появления рода *Homo*. Существует два десятка гипотез, объясняющих ее появление: биоэнергетические выгоды, влияние факторов среды, требования социального поведения и т.п. Дискуссия по этому вопросу среди специалистов продолжается.

ских тенденций. Это прежде всего постепенное уплощение лицевой части черепа и увеличение его мозгового отдела (мозговой коробки), уменьшение размера клыков, изменение формы зубной дуги, которая утрачивает угловатость и становится все более и более плавной, параболической, а также изменение пропорций тела – относительное укорачивание верхних и удлинение нижних конечностей» [Вишняцкий, 2010, с. 41].

Ход антропогенеза не был линейным и имеет вид «куста» с несколькими тупиковыми ветвями, т.е. вымершими видами (рис. 1).

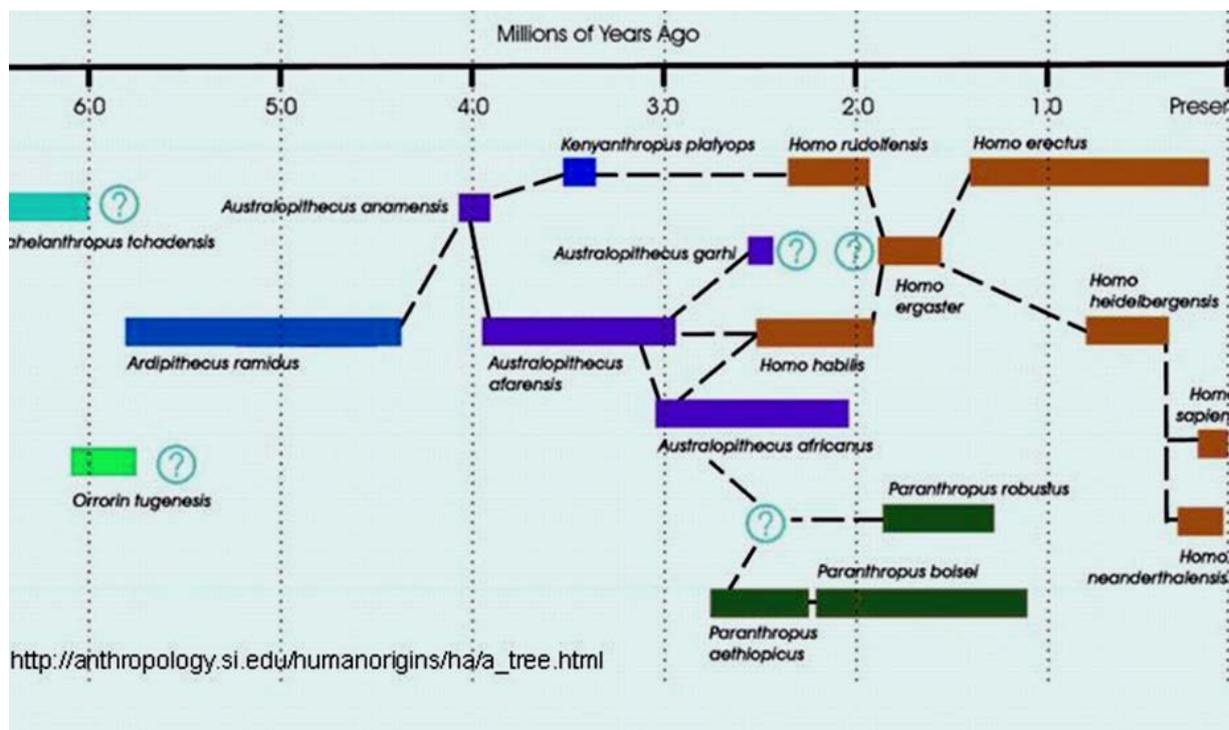


Рис. 1. Схема эволюции гоминин¹ с сайта Smithsonian Institution (<https://www.si.edu>)

Источник: [Марков, 2009]

Продолжающиеся поиски и находки палеоантропологов, а также использование все более совершенных методов анализа (например генетического) позволяют уточнять и дополнять общую картину (табл. 1).

¹ Гоминины (лат. Homininae) – подсемейство семейства гоминид (Hominidae), к которому относят человека разумного (*Homo sapiens*), шимпанзе (*Pan*), горилл (*Gorilla*), а также ряд вымерших видов. См.: Гоминины // Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гоминины> (дата обращения: 19.10.2022).

Основные этапы антропогенеза

№ пп	Вид рода <i>Homo</i>	Время существования	Ареал распространения	Особенности строения
Предшественники человека				
1.	<i>Australopithecus</i> (австралопитеки, в том числе сахелянтропы)	4,2–2,5 млн лет назад (ранний палеолит)	Африка	Рост 100–150 см; масса тела 20–60 кг; объем мозга 400–450 см ³
2.	<i>Homo habilis</i> , или «человек умелый»	2,1–1,6 млн лет назад (ранний палеолит)	Африка	Рост 130–145 см; масса тела 25–45 кг; объем мозга 500–650 см ³
Архантропы (древнейшие люди)				
3.	<i>Homo erectus</i> , или «человек прямоходящий» (в том числе питекантропы)	1,2 млн – 400 тыс. лет назад (ранний палеолит)	Африка, Евразия	Рост 150–180 см; масса тела 60 кг; объем мозга 850–1100 см ³
3 а.	<i>Homo heidelbergensis</i> , или «Гейдельбергский человек»	800–345 тыс. лет назад (ранний палеолит)	Европа, Африка, Китай	Рост 155–175 см; масса тела до 65 кг; объем мозга 1100–1400 см ³
Палеоантропы (древние люди)				
4.	<i>Homo neanderthalensis</i> (неандертальцы)	350–40 тыс. (средний палеолит)	Евразия	Рост 160–170 см; масса тела 55–70 кг; объем мозга 1200–1900 см ³
4 а.	<i>Homo denisovensis</i> (денисовцы)	250–30 тыс. лет назад (средний палеолит)	Северная и Восточная Азия	Нет данных
Неоантропы (современные люди)				
5.	<i>Homo sapiens</i> , или «человек разумный» (в том числе кроманьонцы)	200 тыс. лет назад (поздний, или верхний палеолит)	Африка, Евразия, Австралия и Америка	Рост 140–190 см; масса тела 50–100 кг; объем мозга 1000–1850 см ³

Источник: [Хронология эволюции человека, 2022; Эволюционная хронология гоминидных таксонов, 2022].

Согласно последним данным, человек современного анатомического вида (неоантроп) появился всего 200 тыс. лет назад (см. рис. 1, 2). Время, потребовавшееся на эволюцию от человекообразной обезьяны до *Homo sapiens sapiens*, составило не менее 3,8 млн лет (а может быть, и больше – до 6,8 млн). 80–60 тыс. лет назад древние *Homo sapiens sapiens* уже расселились по Африке и Евразии, 65–40 тыс. лет назад – достигли Австралии, 35–30 тыс. лет назад – начали заселять Америку. Некоторое время в Евразии они (кроманьонцы) существовали параллельно с неандертальцами¹ и денисовцами² и даже скрещивались с ними. Однако в результате так называемой

¹ «130 тыс. лет назад те *Homo heidelbergensis*, которые жили в Европе, постепенно превратились в неандертальцев. Границы между *Homo heidelbergensis* и *Homo neanderthalensis*, строго говоря, никакой нет, но классические неандертальцы, жившие 70 тыс. лет назад, отличаются от предшественников существенно. У них очень большой мозг – весом в среднем 1400 граммов, а то и 1500, т.е. больше, чем в среднем у современного человека <...> Из Европы неандертальцы расселились на Ближний Восток и дальше в Азию, примерно до Алтая. На Ближнем Востоке они встретились с *Homo sapiens*, который возник в Африке позже (оттуда в первые волны миграции ушли не все, и те, кто остался, постепенно превратился в людей разумных)» [Дробышевский, 2015]. См. также: [Вишняцкий, 2010].

² Изучение останков человека, найденного на Алтае в Денисовой пещере (первые находки сделаны в 1984 г.), показало, что его ДНК (из зубов и фаланги пальца) отличается и от ДНК современного человека, и от ДНК неандертальца. Получилось, что в Восточной Азии жили некие денисовцы [Дробышевский, 2015]. Денисовские люди стали вторым после неандертальцев видом вымерших гоминин, для которого известен полный митохондриальный и почти полный ядерный геномы. Впервые новый вид людей был выделен исключительно на основании генетических исследований. См.: Денисовский человек // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Денисовский_человек (дата обращения: 17.09.2022).

верхнепалеолитической революции 40–50 тыс. лет назад техническое и культурное развитие этого вида *Homo* резко ускорилось. И примерно 30 тыс. лет назад он остался единственным представителем древних людей.

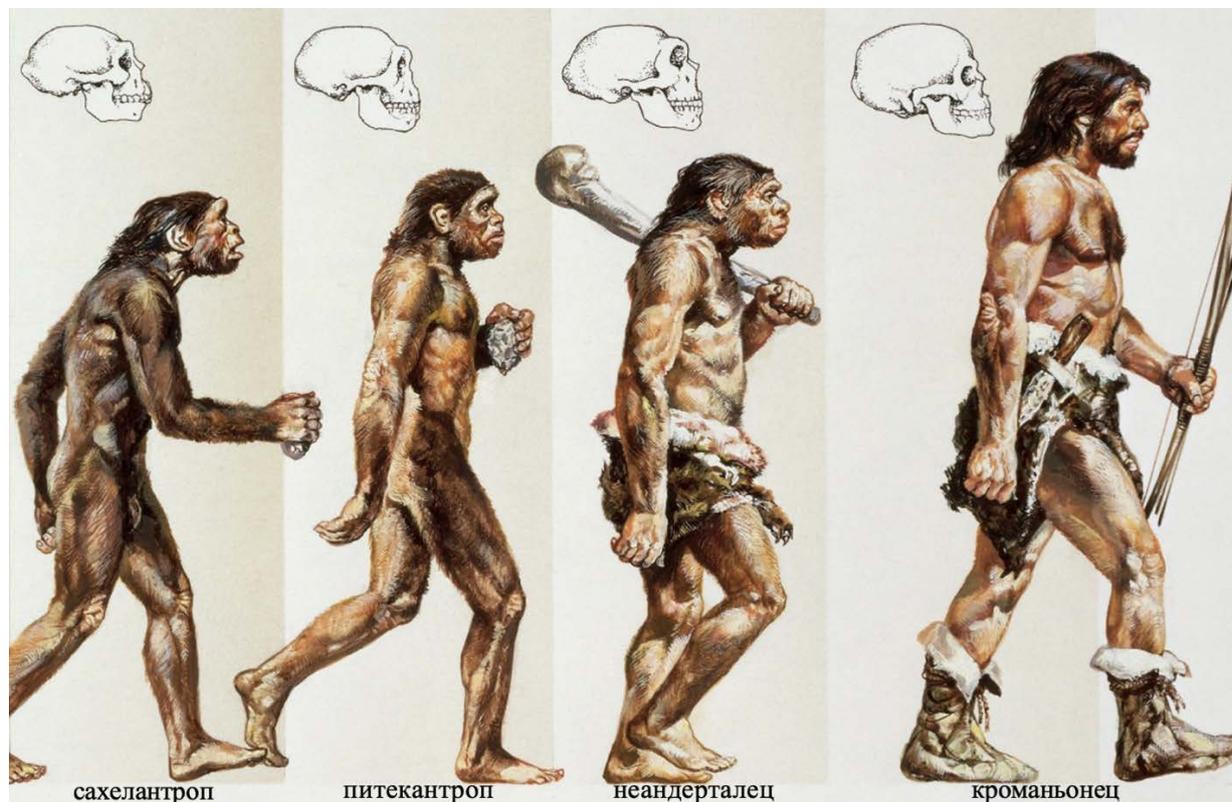


Рис. 2 Наиболее известные древние представители рода *Homo* и его предположительный предок

Источник: [Причало, 2021]

Как и почему все это произошло – до сих пор неясно. К основным загадкам антропогенеза относят следующие вопросы [Как на земле появился ... , 2020]:

- Как именно появился человек разумный?
- Почему он появился именно в этот период, а не раньше или позже?
- Почему разумным стал только один род *Homo*?
- Мог ли разум появиться у других биологических родов и в какой форме?
- Где появился *Homo sapiens*?

Для ответа на них предлагаются разные гипотезы. Согласно теории моноцентризма, сначала в некотором районе Африки (чаще всего называют Восточную Африку) возникло маленькое племя разумных людей, которые потом размножились, мигрировали на другие континенты и в конечном счете создали человеческую цивилизацию [Как на земле появился ... , 2020]. Теория саванны, впервые сформулированная Р. Дартом в 1925 г., объясняет возникновение разума механизмом адаптации предков людей, обитавших на деревьях (т.е. обезьян, которые еще в лесах приобрели

определенную анатомию и поведенческие навыки), к жизни в саванне, куда они вышли для охоты на травоядных. Альтернативная акватическая теория, первоначально предложенная А. Харди в 1960 г., связывает эволюцию человекообразных обезьян с адаптацией к земноводному образу жизни. В рамках полицентрической гипотезы считается, что существовало несколько центров происхождения (Африка, Юго-Восточная Азия, Восточная Азия и Европа) *Homo sapiens sapiens* от разных предковых форм рода *Homo*. Однако эти гипотезы объясняют далеко не все, поэтому поиски продолжаются.

Например, более тщательного изучения требует роль в эволюции вирусов, способных преодолевать барьеры между разными биологическими видами и закрепляться в генах. Подчас выдвигаются весьма остроумные гипотезы относительно влияния вирусов на процесс антропогенеза [Как на земле появился ... , 2020], но серьезных научных исследований еще явно недостаточно. В свете того, что часть современных эпидемий была вызвана переносом вирусной инфекции от животных к человеку (например птичий грипп¹), данный вопрос приобретает особую актуальность.

Как бы ни развивался процесс антропогенеза, физически современный человек сформировался около 40–45 тыс. лет назад (включая уменьшение волосяного покрова, увеличение роста и другие характеристики) – см. рис. 2. И его облик за прошедшее время практически не изменился – при неизмеримых масштабах социально-экономических и технических трансформаций. Именно это служит основанием для утверждений, что естественная биологическая эволюция человека прекратилась. Но так ли это? И что ждет нас в будущем?

Механизмы антропогенеза

Считается, что в прошлом антропогенез происходил под действием следующих *механизмов и факторов* биологического и социального характера:

1. Изменчивость, наследственность, борьба за существование (конкуренция, кооперация, симбиоз) и естественный отбор (т.е. выживание наиболее приспособленных к условиям внешней среды).
2. Мутации, «дрейф» генов, изоляция, популяционные «волны».
3. Трудовая деятельность и образ жизни.

Все они связаны в конечном счете с приспособлением к окружающей среде. Действуют ли эти механизмы сейчас?

¹ Впервые заражение вирусом, который передавался от больных птиц человеку (штамм H5N1), было зарегистрировано во время вспышки гриппа у домашней птицы в Гонконге в 1997 г. Заболели 18 человек, шесть умерли. К августу 2005 г. зарегистрировано 112 случаев заболевания человека птичьим гриппом во Вьетнаме, Таиланде, Камбодже и Индонезии, из них 64 – со смертельным исходом. По данным Всемирной организации здравоохранения, с февраля 2003 г. по февраль 2008 г. из 361 подтвержденного случая заражения людей вирусом птичьего гриппа 227 стали смертельными. В 2013 г. 453 случая заражения гриппом, вызванного вирусом штамма H7N9, были зафиксированы в Китае. От этого гриппа скончались 175 человек и т.д. См.: Птичий грипп // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Птичий_грипп#Заражение_людей (дата обращения: 19.10.2022).

Необходимо отметить, что современный человек может жить в определенных условиях внешней среды: давление, температура, влажность, содержание кислорода в воздухе и т.д. Причем колебания некоторых параметров он выдерживает в очень небольших пределах. Например, если человеческий организм способен выдерживать изменения температуры в интервале от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$, то снижение содержания кислорода в воздухе с привычных 21–18% до 10% и ниже для него смертельно.

При этом климат голоцена (который начался около 12 тыс. лет назад и продолжается в настоящее время) является относительно теплым и стабильным по сравнению с предыдущими эпохами. В предшествующую эпоху – плейстоцен – были периоды как значительно холоднее, так и с большими перепадами температуры воздуха (см. рис. 3).

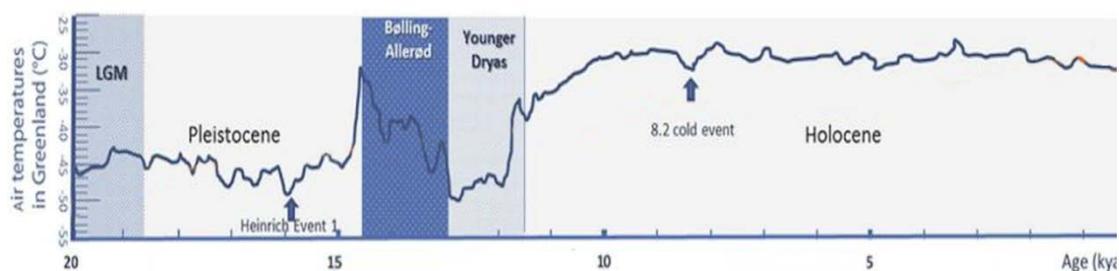


Рис. 3. Изменение температуры воздуха за 20 млн лет на основе данных, полученных из ледяных кернов Гренландии

Источник: [Mapping post-glacial expansions, 2017]

Более того, в настоящее время люди живут не в естественной, а в искусственно созданной среде. Квартиры, дома, города и различная техника (в широком смысле слова), домашние и культурные растения и животные обеспечивают более комфортную и безопасную жизнь, которая требует от человека гораздо меньше физических усилий. Изменилось и его питание – форма, вид и набор продуктов, содержание в них питательных веществ и т.д. (подробнее см.: [Добровольская, 2009]). Все это сильно отличается от природных условий, в которых формировался вид *Homo sapiens sapiens*.

В соответствии с положениями эволюционной теории биологический вид меняется тогда, когда есть факторы, которые этого требуют (т.е. имеет место влияние со стороны окружающей среды). А изменение условий жизни человека становится все значительнее. Искусственная среда начинает все сильнее воздействовать на своего создателя. Кроме того, возможны и существенные климатические изменения (хотя относительно этого взгляды ученых сильно расходятся).

Таким образом, нет оснований утверждать, что эволюционные механизмы прекратили свое действие. Скорость этих изменений очень медленная, особенно по сравнению с продолжительностью человеческой жизни. «Тот факт, что за последние 30–40 тыс. лет *Homo sapiens* практически не изменился внешне, в общем-то, еще ничего не доказывает. Для эволюции это срок слишком ма-

ленький, а к тому же в истории других видов гоминид тоже бывали периоды стагнации, застоя, когда на протяжении не только десятков, но и сотен тысяч лет никаких анатомических преобразований, если судить по ископаемым костям, не происходило» [Вишняцкий, 2004].

Может измениться и направление антропогенеза, хотя это пока мало заметно. Тем не менее, согласно имеющимся данным, микроэволюция человеческого организма продолжается. Специалисты отмечают следующие трансформации (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменение тела человека за последние 100 лет

№ пп	Изменения	Подтверждающие результаты наблюдений
1.	Сохранение срединной (дополнительной) артерии в районе предплечья	Доля обладателей дополнительного сосуда выросла за последний век на 20%. Если тенденция сохранится, то уже через 80 лет он будет у большинства людей.
2.	Появление фавеллы – маленькой косточки, которая прикрывает коленный сустав сзади	Если в начале прошлого века косточка встречалась примерно у 11,2% населения, то к 2018 г. – уже у 39%. Через сто лет она может быть у большинства людей на планете.
3.	Исчезновение третьих моляров («зубов мудрости») и уменьшение размеров челюсти	Третьи моляры уже отсутствуют почти у 20% европейцев. В будущем могут вообще исчезнуть за ненадобностью.
4.	Снижение температуры тела	За последние 150 лет люди остыли примерно на 0,4°С. Мужчины, родившиеся в 2000-е годы, на 0,59°С холоднее, чем те, кто появился на свет в начале XIX в. Температура современных женщин на 0,32°С ниже, чем у родившихся в конце XIX – начале XX столетия.

Источник: [Еникеева, 2021].

Согласно наблюдениям, происходит грациализация скелета человека (уменьшение массы костей по отношению к массе тела) и снижение прочности костей [Пичугина, 2020], что способствует распространению болезней опорно-двигательного аппарата.

Микрофлора кишечника у городских жителей стала гораздо беднее по сравнению с сельскими. В результате проведенного в 2013 г. исследования кишечной микробиоты населения России, проживающего в разных регионах, было обнаружено, что микробиота сельских жителей представлена таксонами бактерий, ассоциированных со «здоровым» кишечником. У городского населения профиль микробиоты был менее разнообразный, что скорее всего обусловлено другим рационом питания [Юдин, Егорова, Макаров, 2018]. Следует отметить, что изменение микрофлоры кишечника непосредственно сказывается на процессе пищеварения и иммунитете человека, влияет на возникновение и развитие хронических заболеваний.

Если со второй половины XX в. наблюдались процесс акселерации и увеличение роста новых поколений по сравнению с предыдущими, то в 2000-е годы они практически прекратились.

В исторической ретроспективе средний рост человека менялся по-разному. Считается, что кроманьонцы были практически такого же роста, что и современные люди. Средний рост алтайских афанасьевцев (представители южносибирской археологической культуры бронзового века, III–II тысячелетие до н.э.) составлял почти 189 см (см. рис. 4). Они были самыми высокорослыми

среди своих современников. Рост древних китайцев, проживавших пять тысяч лет назад на территории современной провинции Шаньдун, превышал 180 см [Урманцева, 2017].

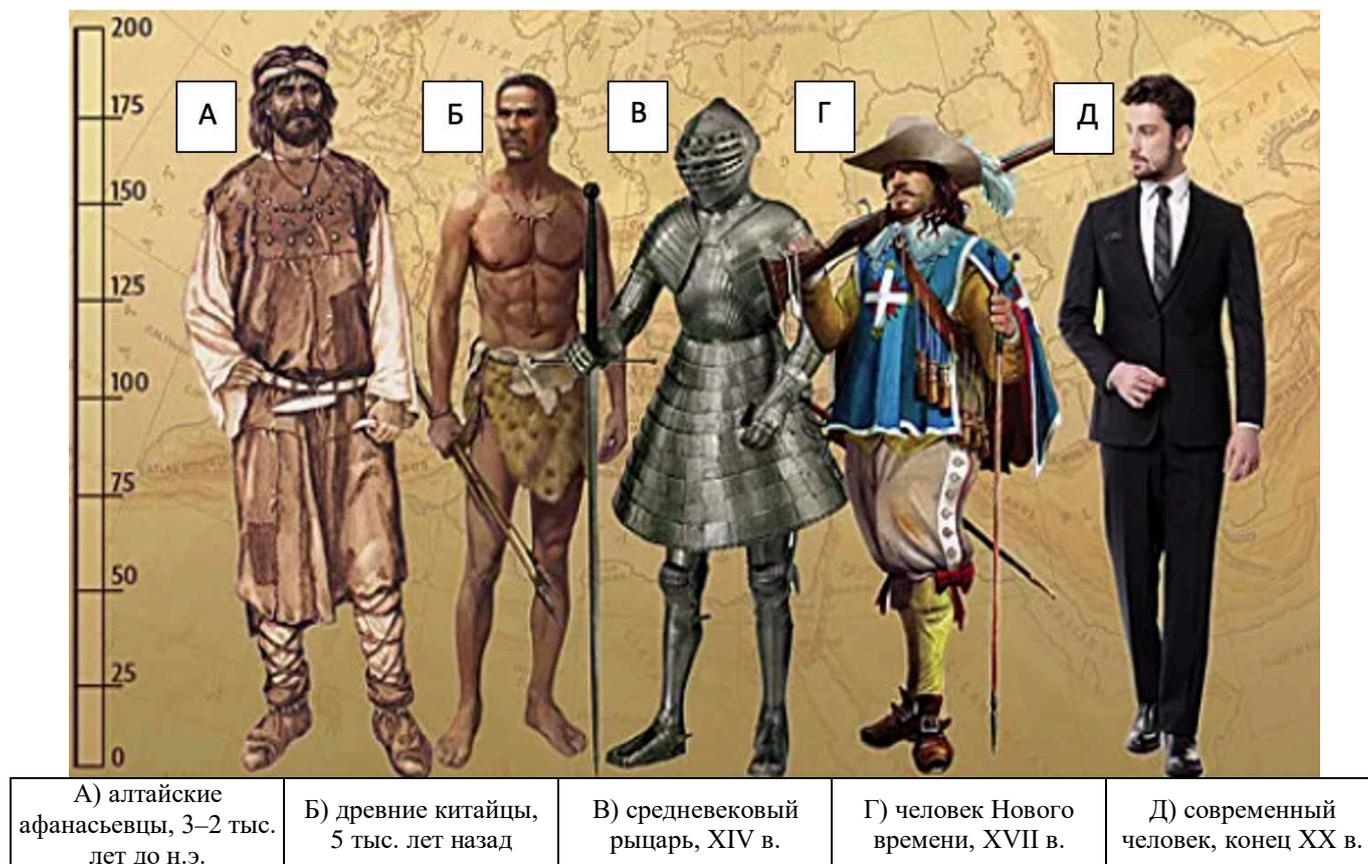


Рис. 4. Изменение роста людей современной анатомии за 5 тыс. лет

Источник: [Урманцева, 2017]

В дальнейшем средний рост людей начал уменьшаться. По имеющимся данным, в V–VI вв. он составлял 172,3 см; в XI в. – 170,4 см; в XII–XV вв. – 169,4 см; в XVII–XVIII вв. – 169,0 см; в XIX в. – 167,0 см. Увеличение среднего роста человека (общей совокупности мужчин и женщин) началось с 1896 г., достигнув к середине XX в. 173,0 см [Как менялся средний рост человека ... , 2020]. При этом средний рост жителей разных регионов мира существенно различается, а рост женщин меньше, чем мужчин.

По мнению ученых, изменение среднего роста людей определяется прежде всего питанием и частотой заболеваний. Скудное питание и нехватка витаминов в условиях постоянного тяжелого физического труда, стрессы и болезни ведут к его снижению. Тогда как улучшение качества питания и развитие здравоохранения способствуют его увеличению. «Генетика также имеет влияние, но она объясняет только 24% различий в росте» [Карасев, Нургалиева, 2021]. И, скорее всего, существует естественный верхний предел среднего роста человека [Как менялся средний рост человека ... , 2020] – около 190 см, обусловленный прочностью костей и скелета. Известно, что многие

люди, рост которых превышает 2 м, испытывают большие проблемы с опорно-двигательным аппаратом в течение своей жизни.

В целом за последние 50–70 лет люди стали толще и слабее, т.е. масса мышц уменьшается, заменяясь жировой прослойкой. Данная тенденция прослеживается на примере результатов мониторинга физического состояния подростков 15–17 лет в России. За 34 года наблюдений (1970–2004) сила сжатия кисти снизилась у мальчиков на 27%, а у девочек – на 33% [Ямпольская, 2007].

Приведенный перечень свидетельствует о развитии как нейтральных, так и негативных для здоровья человека тенденций, которые способствуют распространению ряда хронических заболеваний (диабет, аллергии, болезни опорно-двигательной системы и т.д.). Люди, хотя и живут сейчас дольше, чем в более ранние периоды, становятся более слабыми и менее здоровыми. И такое направление изменений человека не может не беспокоить.

Что происходит на самом деле – приспособление человечества к искусственной окружающей среде или его деградация? И не ускорятся ли процессы трансформации?

Представить, какими люди будут в будущем, пытались неоднократно. Например, отечественный ученый А.П. Быстров включил в свою книгу «Прошлое, настоящее и будущее человека» (1957) несколько рисунков, изображающих гипотетического человека будущего – *Homo sapientissimus*, или «человека мудрого» (см. рис. 5). Для этого существа характерны огромная беззубая голова, дегенерировавшая грудная клетка, развитые тазовый пояс и длинные конечности [Вишняцкий, 2004]. Правда, даже сам А.П. Быстров сомневался в реальности появления *Homo sapientissimus*. Однако «утверждать, что дальнейшая естественная эволюция человека в принципе невозможна, видимо, не стоит» [Вишняцкий, 2004].



Рис. 5. *Homo sapientissimus* из книги А.П. Быстрова «Прошлое, настоящее и будущее человека» (1957)

Источник: [Вишняцкий, 2004]

Как считают некоторые специалисты, человечество достигло максимальных показателей по росту, силе и выносливости, какие возможны для биологического вида Homo sapiens (а также приближается к порогу продолжительности жизни). Выше, быстрее и сильнее без дополнительных технологических приспособлений или химических стимуляторов людям уже не стать. Более того, попытки преодолеть эти границы силами организма, как оказалось, ведут к его разрушению [Еникеева, 2019]. Это наглядно показывает современная ситуация в спорте высоких достижений, в котором учащаются случаи использования допинга, т.е. химических веществ, обеспечивающих улучшение физических возможностей спортсменов.

В связи с этим все большее внимания (как и в начале XX в.) привлекают идеи и технологии направленного физического улучшения человека¹.

Искусственное изменение тела человека

Следует подчеркнуть, что искусственным улучшением тела человечество занимается давно. Самое древнее направление – это протезирование, более молодые – имплантология и трансплантология, в том числе пластическая хирургия. Благодаря новым технологиям здесь достигнут значительный прогресс.

Пластическая хирургия. Развитие пластической хирургии первоначально было обусловлено потребностями послевоенного времени. Множество раненых в боях Первой, а затем и Второй мировой войнах хотели избавиться от своих увечий. Первая пластическая операция была проведена в 1917 г. Английский хирург Г. Гилис (Harold Gillis) осуществил пересадку кожи британскому моряку У. Йео (Walter Yeo), который получил страшные ранения в 1916 г. во время Ютландского сражения². В дальнейшем приоритет получили другие цели – люди стремились соответствовать идеалам красоты, которые продвигал кинематограф (прежде всего киностудии Голливуда) и модные журналы.

Эксперты считают, что в настоящее время ежегодно в разных странах мира проводится более 11 млн пластических операций. «Как показывают данные Международного общества эстетической пластической хирургии, в 2019 г. лидерами по проведенным операциям стали Бразилия (1,5 млн), США (1,4 млн) и Мексика (581 тыс.). Россия занимает четвертую строчку с 483 тыс. операций, опережая Индию (395 тыс.), Турцию (352 тыс.), Германию (336 тыс.) и Италию (314 тыс.). В докладе общества отмечается, что количество подобных операций в мире с 2018 г. увеличилось на

¹ В первые десятилетия XX в. весьма популярной была евгеника, или учение о селекции человека и улучшении его наследственных способностей. Однако в дальнейшем ее положения дискредитировали связи с нацизмом. Размышляли о будущем человека также представители русского космизма – А.В. Сухово-Кобылин, В.С. Соловьев, Н.Ф. Федоров, К.Э. Циолковский, Н.Г. Холодный, А.Л. Чижевский, Д.Л. Андреев и др.

² Крупнейшее морское сражение Первой мировой войны, в котором сошлись германский и британский флоты. Произошло в Северном море близ датского полуострова Ютландия, в проливе Скагеррак.

7,1%, а с 2015 г. – на 20,6%. Самая распространенная в мире операция – по увеличению груди, на нее приходится 15,8% от общего количества. Чуть менее популярны липосакция (15%), пластика век (11,1%) и пластика живота (8,1%). У мужчин самой популярной хирургической пластической операцией оказалась гинекомастия (операция на грудных железах), на нее пришлось 17,9% операций среди мужчин» [В каких странах ... , 2021].

Фактически пластическая хирургия из направления медицины превратилась в доходный бизнес. Соответствующие операции делают преимущественно в частных клиниках, хотя, например, в Бразилии многие операции по улучшению внешности с 2012 г. включены в бесплатное медицинское обслуживание. В данной отрасли заняты уже тысячи людей. Только в топ-8 стран с наиболее высоким уровнем развития пластической хирургии насчитывается свыше 30 тыс. таких специалистов [В каких странах ... , 2021].

Россия по числу специалистов по пластической хирургии занимает восьмое место, находясь между Индией и Мексикой [Героева, 2020]. «По данным Vademecum, в 2017 г. российские хирурги выполнили почти 158 тыс. пластических операций на общую сумму 12,3 млрд руб. <...> По расчету «ГидМаркета», сделанному на основе данных Росстата, объем рынка пластической хирургии в 2019 г. только в Москве и Подмосковье составил 7,5 млрд руб., увеличившись относительно предыдущего года на 2,3%» [Героева, 2020].

Пандемия коронавируса вызвала повышение спроса на услуги пластических хирургов по всему миру. Например, в России весной 2020 г. спрос на подобные услуги частных клиник повысился в среднем на 20% по сравнению с показателями 2019 г. «Специалисты объясняют это явление, в частности, тем, что многих не устраивает их изображение в Интернете, куда переместилась профессиональная жизнь миллионов людей» [Героева, 2020].

Как подчеркивают эксперты, «опережая по темпам роста мировую эстетическую индустрию, Россия четко следует за международными тенденциями, обозначившимися внутри отдельных типов операций» [Воблая, Королева, Мореева, 2020]. При этом «оборудование и расходные материалы для работы почти полностью закупаются за рубежом» [Героева, 2020]. «Российские хирурги переориентируются на быстрые операции, не требующие глубокой анестезии и длительного пребывания в стационаре: блефаропластику, липофилинг, косметологические инъекции» [Воблая, Королева, Мореева, 2020]. Однако в арсенале пластической хирургии есть и такие радикальные технологии изменения внешности человека, как удаление ребер или их подпиливание в нескольких местах для формирования тонкой талии.

Как считают специалисты, востребованность пластической хирургии растет благодаря достижению приемлемого соотношения цены и качества, а также повышению уровня безопасности и надежности проводимых операций. Но они пока не выходят за пределы традиционных представ-

лений о красоте и гармонии человеческого тела. Хотя трансформация эстетических предпочтений и спроса потребителей, соответственно, стимулирует изменение спектра оказываемых услуг.

Имплантология и трансплантология. Трансплантация долгое время являлась основной технологией как для пластической (эстетической), так и для восстановительной хирургии. Но в дальнейшем они разделились, и трансплантация органов и тканей превратилась в самостоятельное медицинское (клиническое) направление.

«Сама по себе идея о том, что человеку можно заменить поврежденный орган или часть тела, существовала с древних времен. Но только в конце XIX в. врачи-исследователи вплотную приблизились к тому, что <...> можно отделить ткань или даже орган полностью и перенести его в другой организм» [10 событий ... , 2020]. Формированию *трансплантологии* как научной дисциплины и успешной практики способствовали работы целого ряда замечательных зарубежных и отечественных специалистов [Хубутя, Кабанова, 2011].

Со второй половины XX в. операции по пересадке сердца и других органов и даже комплексов органов получили широкое распространение во многих странах мира (США, Израиль, Турция, Индия, Южная Корея, Испания). Однако трансплантология до сих пор остается элитным разделом медицины, технологии которого недоступны для многих жителей планеты из-за их высокой стоимости. Уровень ее развития в разных странах во многом зависит от масштабов расходов на здравоохранение (на душу населения) и обеспеченности врачебными кадрами. Специфическим фактором распространения операций по трансплантации служит доступность (наличие) донорского материала – как от посмертных доноров, так и прижизненных.

Россия, «как показывает мониторинг Vademecum, по количеству операций на 1 млн человек катастрофически отстает от США и ряда европейских стран с развитой системой донорства и трансплантации. В 2018 г. этот показатель составил 15 против 92 в США, 53 – в Великобритании и 104 – в Испании» [Гончарова, Малороев, 2019]. Эксперты отмечают, что российское общество трансплантологию не понимает и боится, что негативно сказывается на уровне ее обеспеченности донорскими органами. Основные страхи связаны с возможными злоупотреблениями при формировании донорского материала. Существуют и другие проблемы, прежде всего морально-этического и юридического характера, которые препятствуют развитию этого направления восстановительной хирургии.

В свою очередь *имплантация*, или вживление в человеческий организм искусственных материалов, вызывает гораздо меньше отрицательных эмоций и имеет более длительную историю. Например, еще в Древнем Египте предпринимались попытки заменить потерянные зубы искусственными конструкциями. Современная имплантология начала формироваться в начале XX в., и ее развитие значительно ускорилось во второй половине прошлого столетия благодаря использо-

ванию новых материалов. Наибольшие успехи достигнуты в стоматологии (зубные импланты) и кардиологии (кардиостимуляторы, искусственные клапаны сердца и т.д.).

Как отмечают специалисты, имплантология «прошла долгий путь и менялась ради достижения наилучших эстетических и функциональных результатов. Она тесно связана с материаловедением, так как до сих пор продолжаются многочисленные исследования, направленные на улучшения характеристик существующих материалов и покрытий, изменения темпов остеоинтеграции¹ и достижения оптимальной биосовместимости имплантатов с организмом человека. Постоянной модификации подвергаются также хирургические методы введения имплантов с целью снижения общего времени реабилитации пациентов. <...> Сегодня дентальные имплантаты – оптимальный метод лечения при отсутствии зубов, и скорее всего он останется таковым еще долгое время» [Краткая история ... , 2020]. Большие перспективы у имплантов в кардиологии; ведутся также работы по созданию биоинженерными методами искусственной почки.

Основными факторами, ограничивающим доступность данного вида медицинской помощи для населения, является недостаток донорских органов и дороговизна имплантов. Однако появление и внедрение таких инновационных технологий, как выращивание отдельных органов и их 3D-печать во многом снимает существующие препятствия для развития имплантологии.

Протезирование. Подсчитано, что «каждый год в мире делают более 1 млн ампутаций. На США приходится более 185 тыс., на Россию – более 70 тыс. Главные причины – диабет и травмы, но есть еще и те, у кого конечностей нет от рождения» [Зуйкова, 2021]. Для возвращения таких людей к нормальной жизни давно используют протезирование, и эти технологии постоянно совершенствуются.

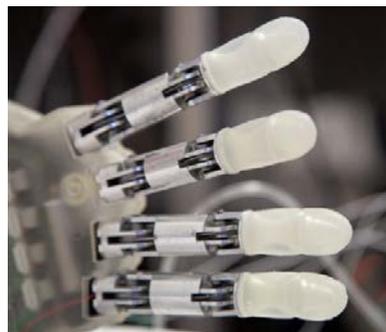
«Первые протезы появились более 3 тыс. лет назад, в Древнем Египте. Это были деревянные пальцы, которые защищали от мозолей при ходьбе в сандалиях. <...> В 1958 г. в СССР разработали первую микроэлектрическую руку. <...> Первую бионическую руку в современном понимании этого слова сделали в 1993 г. для Джона Кэмпбелла. Она приводилась в движение за счет датчиков, подсоединенных к мозгу и спрятанных под кепкой. <...> В 2007 г. канадская компания Touch Bionics представила i-limb – первый широкодоступный бионический протез. Эта рука весила 25 кг, обладала тонкими пальцами и открывала больше возможностей для мелкой моторики: от работы с мышкой до завязывания шнурков. Протез крепится на гильзе, легко закручивается и откручивается. Первый широкодоступный протез ноги – Symbiotic Leg – выпустила в 2011 г. исландская компания Össur. В 2013 г. она дополнила модель микропроцессорным управлением: теперь протез подстраивался под походку своего владельца. <...> В 2018 г. появились первые протезы для глаза – Argus II. Он помогает частично восстановить зрение за счет электростимуляции оставшихся кле-

¹ Интеграция импланта в костную ткань.

ток. <...> Современные протезы используют разработки робототехники, умеют имитировать индивидуальные жесты, передавать тактильные ощущения» [Зуйкова, 2021].



а) i-limb – протез руки под управлением смартфона



б) Bionic Hand – протез руки с тактильным ощущением

Рис. 6. Современные протезы руки

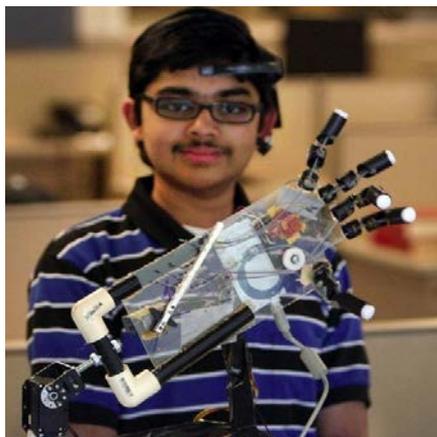
Источник: [Чудо протезирования ... , 2014]

Бионические протезы продолжают совершенствоваться. В настоящее время разработаны модели с тактильными ощущениями, управляемые непосредственно мысленными усилиями, и так далее.

«Бионические протезы позволяют людям, оставшимся без ноги или руки, жить полноценной жизнью. Но по факту ими пользуются лишь 10% людей, лишившихся конечностей. По данным исследовательской компании Grand View Research, объем мирового рынка роботизированных протезов в 2016 г. составлял 790,8 млн долл. Прогноз на 2025-й – до 1,75 млрд долл. Рынок растет вслед за развитием технологий, а также – количеством ампутаций и их спонсированием за счет НКО. По данным американской аналитической компании Frost & Sullivan, средняя цена современных усовершенствованных протезов варьируется от 5 до 50 тыс. долл. Протез Vebionic стоит более 10 тыс. долл., i-limb – от 60 до 120 тыс. долл., бионический глаз Argus II – около 150 тыс. долл. В России бионическая рука обойдется от 100 тыс. до 1,5 млн руб. Пока протезы так и не стали массовыми, а их разработки обходятся достаточно дорого <...>. При этом создаются протезы каждый раз индивидуально: гильза, к которой крепится бионическая рука или нога, должна идеально подходить по форме и размеру. Иногда для этого приходится делать несколько моделей, а на тренировки и реабилитацию уходят недели. Возможно, ситуацию сможет исправить 3D-печать: с ее помощью создают недорогие протезы, с учетом всех индивидуальных особенностей, и украшать на свой вкус. Кроме того, они еще и очень легкие. Такой протез стоит до 10 тыс. долл.» [Зуйкова, 2021].

Работа по снижению стоимости бионических протезов ведется весьма активно. И здесь есть определенные успехи. Например, в 2013 г. 15-летний индус Шива Натан (Shiva Nathan), использо-

вав набор MindWave Mobile¹, создал полноценно действующий протез руки, который управлялся «силой мысли», точнее, системой считывания мозговых волн [Чудо протезирования ... , 2014].



в) Шива Натан и протез руки из конструктора MindWave Mobile, управляемый «силой мысли»

Источник: [Чудо протезирования ... , 2014].



г) Экзоскелет «ЭкзоАтлет»

Источник: сайт «Студия Артемия Лебедева». – URL: <https://www.artlebedev.ru/exoatlet/> (дата обращения: 05.10.2022).

Рис. 7. Бионический протез руки и экзоскелет

«Наконец, появились экзоскелеты. Их можно считать переходным этапом: они не только заменяют утраченные органы, но и дополняют их, расширяя возможности человека. С их помощью люди без особой физической подготовки могут поднимать тяжести, а парализованные – двигаться» [Зуйкова, 2021]. Такие экзоскелеты находят применение не только в медицине для реабилитации и восстановления жизнедеятельности инвалидов, но и в отраслях экономики для усиления физических возможностей здоровых людей (в строительстве и складском деле), а также в силовых структурах и даже в сфере развлечений.

Примером развития этой технологии служит российский проект по созданию и производству экзоскелетов для реабилитации и социальной адаптации людей с нарушениями локомоторных функций нижних конечностей, а также аварийно-спасательных модификаций. Он реализуется с 2013 г. ООО «ЭкзоАтлет» на основе разработок ученых из НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова. В 2015 г. были выпущены первые образцы, в 2016 г. начались продажи экзоскелетов в клиники, а в 2019 г. производство было перемещено на площадку в г. Раменское Московской области и расширено. Его современная мощность составляет около 100 экзоскелетов в год. Более 80 медицинских центров в России уже оснащено этим оборудованием².

¹ Конструктор для медитации и создания простейших игр для iPhone.

² См.: О проекте. – ЭкзоАтлет. – URL: <https://exoatlet.ru/o-kompanii/> (дата обращения: 05.10.2022).

Подобное сращивание сложных технических приспособлений и человеческого организма трактуется некоторыми специалистами как возможная киборгизация человечества и возникновение технолюдей (подробнее см.: [Алексеева, Аршанов, Чеклецов, 2013]).

Следует отметить, что перечисленные технологии (трансплантация, имплантация, протезирование) в основном направлены на замену утраченных или недостаточно хорошо функционирующих органов человека с точки зрения поддержания его жизни, т.е. дублируют существующие части человеческого организма. В последние годы некоторые из них стали использовать и здоровые люди, причем в целях, не связанных с восстановлением своего здоровья. Например, импланты стали вживлять для обеспечения постоянной связи с гаджетами.

Прогресс биомедицины и генетики привел к появлению принципиально новых возможностей по совершенствованию организма человека. Развитие *технологий редактирования генов* открывает путь избавления от многочисленных генетических (наследственных) заболеваний, обусловленных мутациями – дефектами и нарушениями в наследственном аппарате клеток. Пока эти технологии являются во многом экспериментальными. Но уже сейчас понятно, что редактировать гены взрослого человека во многом сложнее, чем проводить соответствующие манипуляции с человеческим эмбрионом. Однако последнее вызывает очень серьезные этические и правовые проблемы.

В настоящее время применение технологий редактирования генов обосновывается желанием избавить человечество от ряда существующих болезней и сохранить здоровье новым поколениям. Вместе с тем на них основываются возродившиеся концепции создания постчеловека, т.е. «физиологически предельно модифицированного на геном и нанотехнологическом уровнях человека, принципиально превзошедшего свои изначальные возможности» [Беляев, 2011, с. 23] или даже получившего новые способности.

Наконец, *когнитивные способности* людей (например память, скорость мышления и т.д.) могут быть улучшены за счет использования определенных психологических и педагогических методов. Кроме того, развивается нейрофармакология. К последней можно относиться по-разному, но и здесь существует определенный позитивный потенциал для усиления (стимуляции) человеческих реакций.

Таким образом, к настоящему времени появились технологии (разного уровня разработанности), которые позволяют не только дублировать (заменять) существующие органы, но и улучшать их, а также расширять возможности человеческого организма. Это выглядит особенно привлекательным в свете высказываемых критических взглядов на строение современного человека. Так, американский ученый Г. Маркус называет человеческий организм клуджем, т.е. «нелепой, неуклюжей, но эффективной конструкцией с инженерной точки зрения». Он приводит следующие примеры несовершенства человеческой архитектуры:

- «позвоночник представляет собой отвратительное решение проблемы поддержания вертикального положения – благодаря чему развиваются болезни опорно-двигательной системы;
- сетчатка глаза, воспринимающая свет (ретины), расположена задом наперед и обращена к задней части головы, а не вперед. В результате все предстает перед людьми особым образом, в частности, в каждом глазу человека есть слепые пятна – области, не чувствительные к свету;
- трахея, будучи голосовым трактом, выполняет двойную обязанность – иногда с фатальными последствиями (риск задохнуться); дыхание и речь могли бы опираться на различные системы;
- высокоэффективные нейроны мозга связаны со своими соседями поразительно неэффективными синаптическими щелями, которые трансформируют эффективную электрическую активность в менее эффективные химические соединения, а последние, в свою очередь, тратят тепло и теряют информацию;
- контекстуально обусловленный характер памяти делает ее ненадежной и неточной;
- мозг – это конгломерат из множества систем, работающих в конфликте. В ходе эволюции первой была создана наследственная рефлексивная система, и во вторую очередь развились системы рационального сознательного мышления, но рассуждающая система не синхронизирована с наследственной» [Маркус, 2011].

Как пишет Г. Маркус, «в конечном итоге эволюция не стремится к совершенству. Суть в адекватности, а не в красоте. Клуджи могут навести нас на мысль о том, как мы можем усовершенствовать себя. Взглянув на себя честно в зеркало, признав слабые и сильные стороны, мы получаем шанс добиться большего» [Маркус, 2011]. Осмелятся ли люди на направленное вмешательство в ход своей эволюции?

Заключение

Многие ученые согласны с тезисом, что современный человек появился в ходе естественной эволюции, которая для него продолжается (хотя существуют и другие точки зрения). При этом искусственно созданная среда обитания вызывает определенную физическую деградацию человеческого организма и распространение хронических болезней.

К настоящему времени разработаны и все активнее внедряются инновационные технологии, использование которых способно заменить или улучшить функционирование человеческих органов. Причем в результате развития этих технологий сам человек может радикально измениться. Можно сказать, что человечество сейчас участвует в глобальном проекте по тестированию новых технологий поддержания жизни. И игнорировать накапливающиеся эффекты уже нельзя.

Перед человечеством возникает определенный выбор – какое направление должно получить приоритет: киборгизация, редактирование генов, улучшение когнитивных способностей – или какое-то их сочетание? И возможен ли вообще здесь рациональный выбор оптимума? Что должно

быть целью: сохранение гибкости и адаптивности вида *Homo sapiens sapiens* или стремление к совершенству?

Вопрос, будет ли использован потенциал новых технологий для искусственного совершенствования человека, выглядит риторическим. Ход событий идет именно в эту сторону. Поэтому следует серьезно задуматься над проблемами целеполагания и формирования идеалов, а также возможными последствиями.

Представляется, что многое также зависит от того, какая технология окажется не только наиболее результативной и надежной, но и эффективной с экономической точки зрения. Ведь все стоит денег – как сами исследования, так и использование новых технологий. Кроме того, важно сформировать не только адекватные формальные, но и неформальные нормы, которые ограничили бы риски и позволяли в полной мере использовать потенциал новых технологий в гуманистических целях.

Список литературы

1. 10 событий в российской трансплантологии, которые повлияли на мировую практику // ТАСС. – 2020. – 26.10. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/9739673> (дата обращения: 19.09.2022).
2. Алексеева И.Ю., Аршинов В.И., Чеклецов В.В. «Технолюди» против «постлюдей»: НБИКС-революция и будущее человека // Вопросы философии. – 2013. – № 3. – С. 12–21.
3. Беляев Д.А. Постчеловек как тип сверхчеловека техногенной культуры XXI в. // Теория и практика общественного развития. – 2011. – № 8. – С. 23–24.
4. В каких странах популярны пластические операции // Коммерсант. – 2021. – 24.07. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4917043> (дата обращения: 05.09.2022).
5. Вишняцкий Л.Б. Быть ли *Homo sapientissimus*? // Antropogenez.ru. – 2004. – URL: <https://antropogenez.ru/future1/826/> (дата обращения: 09.09.2022).
6. Вишняцкий Л.Б. Неандертальцы: какими они были и почему их не стало // Stratum plus. – 2010. – № 1. – С. 25–95.
7. Вобляя И.Н., Королева Н.В., Мореева Е.Г. Маркетинговый анализ рынка пластической хирургии в России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – № 2(28). – С. 227–233.
8. Героева А. Не только девушки. Что главное в пластической хирургии – бизнес, красота, медицина? // Коммерсант. – 2020. – 03.12. – <https://www.kommersant.ru/doc/4576823> (дата обращения: 19.09.2022).
9. Гончарова О., Малороев А. Пересадочное число: что мешает российским трансплантологам нарастить операционную активность // Vademecum. – 2019. – 11.04. – URL: https://vademec.ru/article/peresadochnoe_chislo_chno_meshaet_gossiyskim_transplantologam_narastit_operatsionnuyu_aktivnost/ (дата обращения: 19.09.2022).
10. Добровольская М.В. Эволюция питания *Homo* (основные направления исследования) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2009. – № 4. – С. 57–63.
11. Дробышевский С. От сахелантропа до *Homo sapiens*. Биолог Станислав Дробышевский о том, как происходила эволюция человека // Lenta.ru. – 2015. – 06.06. – URL: <https://lenta.ru/articles/2015/06/06/homosapiens/> (дата обращения: 02.09.2022).
12. Еникеева А. Конец эволюции человека. Почему нам уже не стать выше, сильнее и выносливее // РИА Новости. – 2019. – 15.06. – URL: <https://ria.ru/20190615/1555578000.html> (дата обращения: 10.09.2022).
13. Еникеева А. Эволюция полным ходом: как тело человека изменилось за сто лет // РИА Новости. – 2021. – 17.05. – URL: <https://ria.ru/20210517/evolyutsiya-1732363234.html> (дата обращения: 31.08.2022).
14. Зуйкова А. Бионические протезы: на что они способны, и когда мы станем киборгами // РБК. Тренды. – 2021. – 26.01. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e91e02b9a79474e8cb6d892> (дата обращения: 10.09.2022).
15. Как менялся средний рост человека за всю историю // Исторический документ. – 2020. – 19.09. – URL: <https://history-doc.ru/zarubezhnaya-istoriya/kak-menyalsya-srednij-rost-cheloveka-za-vsyu-istoriyu/> (дата обращения 17.09.2022).
16. Как на Земле появился *Homo sapiens sapiens* // Хабр. – 2020. – 15.11. – URL: <https://habr.com/ru/post/528100/> (дата обращения: 02.09.2022).
17. Карасев А., Нурғалиева А. За последние 100 лет россияне выросли на 10 см. Почему изменился рост людей со временем // Championat.com. – 2021. – 16.08. – URL: <https://www.championat.com/lifestyle/article-4429723-pochemu-sejchas-lyudi-vyshe-chem-v-proshlom-kak-izmenilsya-srednij-rost-chelovechestva.html> (дата обращения: 17.09.2022).

18. Краткая история дентальной имплантации / Тарасенко С.В., Леонов Д.С., Иванова Н.Д., Судьев С.А., Дьячкова Е.Ю. // История и педагогика естествознания. – 2020. – № 3/4. – С. 92–98.
19. Марков А.В. Происхождение и эволюция человека. Обзор достижений палеоантропологии, генетики, эволюционной психологии // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70, № 5. – С. 359–371. – URL: https://elementy.ru/genbio/resume/265/Proiskhozhdenie_i_evolyutsiya_cheloveka_Obzor_dostizheniy_paleoantropologii_sravnitelnoy_genetiki_i_evolyutsionnoy_psikhologii (дата обращения: 02.09.2022).
20. Маркус Г. Несовершенный человек : случайность эволюции мозга и ее последствия : пер. с англ. – Москва : Альпина нон-фикшн, 2011. – 253 с.
21. Пичугина Т. Как меняется скелет современного человека : самые необычные факты // РИА Новости. – 2020. – 11.02. – URL: <https://ria.ru/20200211/1564516096.html?in=t> (дата обращения: 10.09.2022).
22. Причало А. Международная группа ученых определила точную дату революционного скачка в развитии человеческой цивилизации // FB.ru. – 2021. – 17.06. – URL: <https://fb.ru/news/science/2021/6/17/314871> (дата обращения: 10.09.2022).
23. Решетникова М. Медицина, стройка, армия: где сегодня применяют экзоскелеты // РБК. Тренды. – 2021. – 26.10. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/617192ae9a7947e18cfd8aa> (дата обращения: 10.09.2022).
24. Урманцева А. Акселерация и децелерация : как меняется наш рост от эпохи к эпохе // РИА Новости. – 2017. – 08.07. – URL: <https://ria.ru/20170708/1498072192.html> (дата обращения 02.09.2022).
25. Хронология эволюции человека // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хронология_эволюции_человека (дата обращения: 07.09.2022).
26. Хубутя М.Ш., Кабанова С.А. История отечественной трансплантологии, приоритеты и особенности развития // Трансплантология. – 2011. – № 1. – С. 55–64.
27. Чудо протезирования: 8 самых необычных в мире протезов // Novate. – 2014. – 06.08. – URL: <https://novate.ru/blogs/060814/27242/> (дата обращения: 10.09.2022).
28. Эволюционная хронология гоминидных таксонов // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эволюционная_хронология_гоминидных_таксонов (дата обращения: 07.09.2022).
29. Юдин С.М., Егорова А.М., Макаров В.В. Анализ микробиоты человека. Российский и зарубежный опыт // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 11, ч. 1. – С. 175–180. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12472> (дата обращения: 10.09.2022).
30. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие и функциональные возможности подростков 15–17 лет, обучающихся в школе и профессиональном училище // Педиатрия. – 2007. – Т. 86, № 5. – С. 69–72.
31. Mapping post-glacial expansions : the peopling of Southwest Asia / Platt D.E., Haber M., Dagher-Kharrat M., Douaihy B. [et al.] // Scientific reports. – 2017. – Vol. 7. – URL: <https://www.nature.com/articles/srep40338> (дата обращения: 10.09.2022).
32. Roco M.C., Bainbridge W.S. Converging technologies for improving human performance : nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. – Dordrecht : Springer, 2003. – XIV, 468 p.

EVOLUTION OF HOMO SAPIENS: FROM NATURAL TO ARTIFICIAL? (REVIEW)

Maria Polozhikhina

PhD (Geograp. Sci.), Leading Researcher, The Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. *The Homo sapiens sapiens appeared as a result of a long evolution that took several million years. Despite the achievements of science, there are still many mysteries and «white spots» in the process of anthropogenesis. At the same time, spontaneous changes in the human body structure at the micro level continue. This indicates that its biological evolution has not ended. In addition, as a result of the development of restorative medicine and a number of other areas, innovative technologies that can significantly modify the human body have appeared and are increasingly being used. The accelerated pace of transformation of the environment and scientific and technological progress puts humanity before the choice of the direction of self-improvement, which will determine both its future as a biological species and the prospects of specific activities. The discussion in the article of possible changes in the struc-*

ture and functions of the human body contributes to the dissemination of a rational approach to these issues and a responsible attitude to them.

Keywords: *Homo sapiens; anthropogenesis; innovative technologies; technohuman; posthuman.*

For citation: Polozhikhina M.A. Evolution of Homo sapiens : from natural to artificial? // Social novelties and social sciences. – 2022. – N 4. – P. 7–28

URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>

DOI: 10.31249/snsn/2022.04.01