ПЛАН

1. Введение в крионику

.1 Что такое жизнь?

.1.1 Жизнь человека, его организм и клетки

.1.2 Как устроена и как работает клетка

.1.3 Мозг и личность

.1.4 Клеточные основы памяти

.2 Что такое смерть?

.2.1 Смерть организма

.2.2 Смерть клетки

.2.3 Информационная смерть

.3 Криостаз

.4 Как может происходить оживление

.4.1 Нанотехнология и молекулярные роботы

.4.2 Возможный сценарий оживления

.5 Философия научного иммортализма

.6 Крионика сегодня

. История крионики

Предпосылка возникновения идеи: открытие анабиоза

Формирование идеи применения анабиоза для продления жизни

В общих чертах процедура криостаза (криоанабиоза) выглядит так

. Заморозка и её варианты

Выводы

Список литературы

1. Введение в крионику

Крионика - это область научно-практической деятельности, которая интегрирует в себя криобиологию, криогенную инженерию и практику клинической медицины с целью разработки и применения криостаза. Криостазом называют консервацию людей путем их замораживания до ультранизких (криогенных) температур. Целью крионики является перенос терминальных (обреченных на смерть) пациентов в тот момент в будущем, когда будет доступна технология для репарации ("ремонта") клеток и тканей и будет возможно восстановление всех функций организма и здоровья в целом. Такой технологией, по всей вероятности, будет нанотехнология и, в частности, разработанные в ее рамках молекулярные роботы. Помимо реанимации замороженных пациентов нанотехнология позволит вылечить все болезни и радикально замедлить процесс старения. Крионика является единственным методом, который дает людям шанс на личное бессмертие уже сейчас.

.1 Что такое жизнь?

.1.1 Жизнь человека, его организм и клетки

Жизнь человека обеспечивается работой его органов: мозга, сердца, легких, печени и т.д. Органы состоят из тканей (нервной, мышечной, соединительной и т.д.), а ткани, в свою очередь, из клеток (нейронов, мышечных клеток, клеток крови и т.д.).

Таким образом, жизнь человека - это, прежде всего жизнь клеток его организма.

Более того, согласно современным биологическим концепциям жизнь существует только в форме клеток; организмы состоят из клеток; активность данного организма зависит от активностей его клеток; клетка представляет собой ту основную единицу, через которую производится поглощение, превращение, запасание и использование вещества и энергии и в которой хранится, перерабатывается и реализуется биологическая информация; все биохимические функции клеток происходят в организованных определенным образом структурах и, в сущности, детерминируются этими структурами.

.1.2 Как устроена и как работает клетка

Клетку можно представить состоящей из клеточной мембраны, отделяющей клетку от внешней среды, и внутриклеточных элементов (органелл): ядра, митохондрий и т.д. Мембрана состоит из двойного слоя липидов (жиров) с вкрапленными в этот слой белковыми молекулами. Органеллы состоят из молекул белка, нуклеиновых кислот, липидов и т.п.

Питательные вещества, строительные вещества и кислород поступают в клетку через ее мембрану (сквозь поры, которые являются белковыми молекулами). Белковые молекулы внутри клетки катализируют окислительные реакции, в результате которых образуется энергия (которая запасается в особых молекулах). Далее эта энергия используется другими белками для осуществления реакций синтеза и распада белков и других молекул (в том числе белков, поддерживающих структуру клетки, нуклеиновых кислот и т.д.).

Таким образом, жизнь клетки в основном обеспечивается работой белковых молекул, за счет питательных веществ и кислорода, поступающих извне.

.1.3 Мозг и личность

По современным научным данным существование человека как личности обеспечивается работой его мозга. В этой работе принимают участие многие мозговые структуры, но ведущая роль принадлежит коре больших полушарий, играющей основную роль в формировании сознания человека и его поведения. На клеточном уровне мозг можно описать как совокупность связанных между собой нейронов и других клеток мозга.

Процессы обучения, развития человека, его изменения как личности, в конечном счете выражаются в изменении его долговременной памяти. Вообще, вся деятельность мозга может быть описана как процесс занесения информации в память и удалении ее из памяти.

Таким образом, личность человека - это, прежде всего, его долговременная память. Данный факт означает, для того чтобы сохранить информацию о человеке как личности, сохранить его индивидуальность, в принципе достаточно сохранить те структуры его мозга, которые обеспечивают его долговременную память.

.1.4 Клеточные основы памяти

Строение нейрона (основного клеточного элемента мозга, субстрата долговременной памяти) можно представить следующим образом: сома (тело клетки), дендриты (клеточные отростки, куда поступают входные электрические импульсы) и аксон (ветвящийся на конце клеточный отросток, по нему нейрон посылает электрические импульсы). Нейроны контактируют между собой через синапсы, особые образования на дендритах и аксонах.

Работу нейрона можно в первом приближении описать следующим образом: электрическое возбуждение, приходящее по дендритам, суммируется на соме, и если его величина превышает некоторое пороговое значение, генерируется выходной импульс, который распространяется по аксону. Когда этот импульс достигает аксонных окончаний (синапсов) из них выделяется медиатор (химическое вещество, специфическое для данного типа нейронов). Медиатор диффундирует к синоптическим окончаниям дендритов других нейронов, и когда медиатор достигает их, то в них генерируется электрическое возбуждение, которое передается в сому. В результате совокупной активности нейронов происходят постепенные изменения в структуре нейронов и межнейронных связей (в основном, меняется количество и расположение синапсов). Эти изменения и составляют основу обучения и долговременной памяти.

Таким образом, долговременная память обеспечивается распределением синоптических связей между нейронами. То есть, чтобы сохранить информацию о человеке как личности, возможно, что достаточно будет только сохранить информацию о пространственном распределении связей между нейронами в головном мозге.

.2 Что такое смерть?

.2.1 Смерть организма

Как правило, смерть организма наступает в результате того, что какой-либо жизненно важный орган или система органов (например, печень, иммунная система) перестает функционировать нормально (из-за болезни или травмы). Далее обычно следует остановка сердца и, как следствие этого, прекращение снабжения мозга кислородом. Остановка сердца и прекращение дыхания классифицируются как клиническая смерть. После прекращения поступления кислорода в мозг его клетки перестают работать и постепенно начинают умирать. Этот процесс длится от нескольких минут до часа, а при понижении температуры тела до 20-25 град. и до нескольких часов - такое охлаждение используют в хирургии для проведения операций требующих прекращения сердечной активности (например, на сердце и мозге) без подключения аппаратов искусственного сердца и легкого. По истечении этого времени наступает смерть мозга (определяется по отсутствию рефлексов и прекращению биоэлектрической активности мозга), или биологическая смерть. Проведение реанимационных процедур в промежутке между клинической и биологической смертью может вернуть человека к жизни.

.2.2 Смерть клетки

После прекращения поступления в клетку кислорода обменные процессы, обеспечивающие нормальное функционирование клетки, нарушаются, т.к. из-за прекращения окислительных процессов перестает вырабатываться энергия. И начинается постепенное разрушение клетки - из-за воздействия тепла, из-за изменения ионных концентраций (т.к. не работают белки, которые регулируют их соотношение), из-за остаточной активности ферментов, осуществляющих разборку белков, из-за запуска механизмов самоуничтожения клетки и т.п. Однако, этот процесс протекает достаточно медленно и после прекращения функционирования органа как целого, значительная часть его клеток еще будет жива (т.е. будет возможен возврат клетки к нормальному функционированию).

.2.3 Информационная смерть

Смерть мозга развивается также как смерть любого другого органа. После прекращения поступления кислорода его клетки постепенно перестают функционировать и начинают разрушаться. После прекращения функционирования мозга как целого (смерть мозга, биологическая смерть) многие его клетки еще живы. Более того, после смерти нервной клетки ее структура (а также многие молекулы и органеллы) сохраняется еще длительное время (до нескольких десятков часов). Как сохраняется и структура связей между клетками.

Таким образом, можно предположить, что информация, описывающая человека как личность, сохраняется достаточно длительное время (по крайней мере, несколько часов) после его биологической смерти. Исчезновение этой информации будет означать информационную (и окончательную) смерть человека. Точный момент этой смерти определить современная наука не в состоянии - поскольку это зависит не только от сегодняшних знаний о механизмах мозга человека, но и от возможностей будущих медицинских технологий использовать информацию, сохранившуюся в мозге, для оживления человека.

Основной вывод: если зафиксировать тонкую структуру (пространственное распределение связей между нейронами) мозга человека в течение нескольких часов (или даже десятков часов) после его биологической смерти, существует вероятность того, что сохранившейся информации о его личности будет достаточно для его оживления медициной будущего (естественно, это подразумевает сохранение им своего Я и памяти о прошлом).

Часто против крионики приводят следующий аргумент: "Замороженные люди мертвы - поэтому любые попытки их оживить - бессмысленны". Этот аргумент основан на давно устаревшем понимании смерти как мгновенного акта (к сожалению, такое понимание характерно не только для обывателей, но и для многих ученых, мало осведомленных о современных достижениях биологии и медицины), тогда как на самом деле смерть является процессом, достаточно протяженным во времени. Этот процесс можно представить состоящим из следующих этапов:

) прекращение функционирования организма как целого (что обычно понимается под термином "мертвый" - такое понимание осталось нам в наследство от медицины и практического опыта людей прошлого), при этом многие его органы и клетки продолжают работать и разрушение их структур еще не началось;

) частичное разрушение структуры организма;

) полный, необратимый, распад структуры организма (так термин "мертвый" будет пониматься медициной будущего, так он понимается уже сейчас сторонниками крионики). При наличии совершенной технологии реанимации (не существующей сейчас, но вполне возможной в будущем) со второго этапа, после "капитального ремонта" организма, полного восстановления его функций, возможен возврат к жизни, "оживление" организма.

.3 Криостаз

Криостаз - это фиксация структуры тканей человеческого организма путем замораживания до криогенных (ультранизких) температур.

Для осуществления криостаза в тело через кровеносную систему вводятся химические вещества (криопротекторы) уменьшающие повреждения тканей от замораживания. Затем тело постепенно охлаждают до температуры жидкого азота (-196 град.) и помещают в криостат (дьюар или большой термос) с жидким азотом. При такой температуре оно может храниться практически без изменений в течение сотен лет. Однако, из-за испарения жидкого азота из дьюара, его туда необходимо периодически добавлять, что делает процедуру хранения достаточно дорогой.

Существующие криобиологические методы позволяют замораживать до температуры жидкого азота микроскопических (длиной до нескольких миллиметров) животных, а также небольшие фрагменты биологических тканей с минимальными повреждениями, после которых возможно их размораживание и возврат к нормальному функционированию. До температур минус 5 - минус 50 градусов замораживаются и оживают при оттаивании некоторые насекомые (личинки и гусеницы полярных бабочек), земноводные (лягушки и углозубы) и пресмыкающиеся (черепахи). В медицинских целях замораживают до температуры жидкого азота для хранения и последующего оттаивания и использования кожу, роговицу, костный мозг, сперму и эмбрионы. В небольших кусочках мозговой ткани взрослого организма после замораживания и оттаивания наблюдается электрическая активность нейронов. Ведутся интенсивные исследования по замораживанию отдельных органов человека, и ожидается, что в ближайшие 10-20 лет будут разработаны перспективные криобиологические методы, позволяющие безопасно замораживать и оживлять целый мозг. Это свидетельствует о том, что при замораживании в присутствии криопротекторов повреждения, получаемые биологическими объектами на молекулярном и клеточном уровнях не смертельны. Основные повреждения, из-за которых сейчас невозможно заморозить, а потом оттаять и оживить человека, возникают при замораживании больших биологических объектов на органном и тканевом уровнях по причине неоднородности структуры тканей и органов и их неравномерном и недостаточном насыщении криопротекторами. Из-за этого образуются градиенты концентраций химических веществ и механических напряжений, что ведет к разрыву клеточных мембран и появлению трещин в тканях и органах. Хотя все эти повреждения очень многочисленны, тем не менее, они не приводят к необратимой потере информации о структуре организма, а значит сохраняется принципиальная возможность их исправления будущими медицинскими методами.

.4 Как может происходить оживление

.4.1 Нанотехнология и молекулярные роботы

Нанотехнология - это область науки и техники, связанная с разработкой устройств размером порядка нанометра (одной миллиардной доли метра), т.е. устройств состоящих от нескольких десятков до нескольких тысяч атомов. Основное назначение таких устройств работать с отдельными атомами и молекулами (межатомные расстояния в биологических молекулах измеряются десятыми долями нанометра). Импульс развитию нанотехнологии дало создание сканирующего туннельного микроскопа - устройства, позволяющего исследовать вещество на атомном уровне ("видеть" атомы) и перемещать отдельные атомы. За это изобретение в 1986 году была присуждена Нобелевская премия. С тех пор нанотехнология является бурно развивающейся областью науки.

Одним из устройств, разрабатываемых в рамках нанотехнологии являются молекулярные роботы, т.е. роботы размером с молекулу. Они будут снабжены миниатюрным вычислительным устройством и манипуляторами, позволяющими работать с молекулами - например, перемещать их и модифицировать их структуру, т.е. заниматься молекулярной хирургией. Аналогом простейшего молекулярного робота является рибосома (клеточная органелла), которая по "программе", которой является молекула рибонуклеиновой кислоты, строит из аминокислот молекулу белка.

.4.2 Возможный сценарий оживления

Наиболее перспективным считается следующий сценарий оживления:

) В забальзамированное тело внедряется огромное количество (миллионы миллиардов) молекулярных роботов (их совокупный вес составит около 0.5 кг).

) Они анализируют повреждения, возникшие в клетках организма при его смерти, бальзамировании и хранении. При необходимости они обмениваются информацией между собой, а также с контролирующим их деятельность суперкомпьютером, расположенным вне тела.

) На основе этого анализа они производят исправление всех этих повреждений (разбирают сшивки внутри и между молекулами, восстанавливают клеточные мембраны и органеллы и т.д.). Кроме этого, они производят омолаживание и лечение клетки (а значит и всего организма) - т.е. оживлен будет не старый и больной организм, а здоровый и омоложенный. Кроме того, при помощи подобных технологий можно будет периодически (или даже постоянно) омолаживаться организм и в течении его жизни, что фактически означает достижение вечной молодости.

) По окончании работы молекулярные роботы покидают оживленное тело (например, так же, как это делают вирусы гриппа и некоторые другие вирусы - через кровеносную систему и дыхательные пути).

По современным оценкам подобная процедура может занять несколько месяцев. Технология для ее реализации будет готова через 50-100 лет. Т.е. забальзамированное тело должно сохраняться в течение этого промежутка времени.

1.5 Философия научного иммортализма

Научный (или материалистический) иммортализм (от латинского слова immortalis - бессмертный) - философское направление, изучающее естественнонаучные основы возможности радикального (практически бесконечного) продления жизни человека, социальные аспекты существования общества, состоящего из бессмертных людей, а также мировозрение индивидуумов, которые хотят быть физически бессмертными (или жить неопределенно долго). К ведению научного имммортализма относятся следующие основные вопросы: какие возможности предоставляет современная наука для радикального продления жизни; каким будет мир, если люди будут жить неопределенно долго; что нужно делать сейчас, чтобы долгая жизнь людей не порождала тяжелых социально-экономических последствий и проблем (например, чтобы не было проблем с жизненным пространством, необходимо уже сейчас тратить значительные средства на космические программы, связанные с колонизацией планет солнечной системы - таких как полет на Марс); какие изменения претерпят мораль, этика, семейные отношения и т.п. В основном последователями этой философии являются люди, которые любят жизнь, не верят в загробное существование, хотят жить как можно дольше - и уверены в том, что достичь этого можно на основе научных достижений.

Возникновение научного иммортализма связано с именем русского философа второй половины XIX века Николая Федорова. Взгляды Федорова оказали большое влияние на Достоевского, который разделял его идеи и верил в физическое бессмертие (в форме воскрешения, которое будет осуществлено людьми будущего): "Мы здесь, т.е. я и Соловьев, по крайней мере, верим в воскресение, буквальное, личное и в то, что оно будет на Земле". Сторонниками учения Федорова также были Л. Толстой, В. Соловьев, К. Циолковский, В. Маяковский, Л. Красин, А. Платонов, Б. Пастернак, и многие другие менее известные личности. Главной идеей основных работ Федорова (изданных под названием Философия общего дела) было объединение усилий всех людей с целью воскрешения предков.

Однако, способ, с помощью которого Федоров предлагал воскрешать умерших, с точки зрения современной науки не может быть осуществлен на практике (хотя, теоретически возможность воскрешения всех живших людей сверхмощной цивилизацией далекого будущего не противоречит современной физической картине мира). Поэтому, а также потому, что практическая реализация любых других способов продления жизни (например, средствами генной инженерии и молекулярной медицины или путем переноса человеческой личности в компьютер) потребует десятилетий исследовательской работы, в настоящее время большинство последователей философии научного иммортализма связывывают свои надежды на неопределенно долгую жизнь именно с криостазом и с последующим оживлением будущими медицинскими технологиями.

.6 Крионика сегодня

Идея криостаза возникла в конце 40-50-х годах нашего века под влиянием выдающихся научных достижений тех лет в области криобиологии, нейробиологии, молекулярной биологии, информатики. В практику криостаз (под названием крионика) был введен в США в конце 60-х годов. Поскольку возможность оживления после криостаза основана только на теоретических построениях и не является доказанным научным фактом (т.к. может быть реализована только будущими медицинскими технологиями) многие ученые скептически относятся к крионике. По этой причине, а также из-за того, что большинство людей отнюдь не желает жить очень долго, криостаз не является широко распространенной процедурой, но, тем не менее, в Америке он применяется и в настоящее время выглядит следующим образом:

) Человек заключает с организацией, предоставляющей услуги по криостазу, контракт на криостаз (т.е. становится клиентом этой организации). Вдобавок, при этом он, как правило, становится еще и членом этой организации (что подразумевает уплату членских взносов) и может принимать участие в управлении ей. Стоимость криостаза составляет от 30000 до 150000 долларов. Как правило, большую часть этой суммы выплачивает страховая компания (где клиент страхует свою жизнь на случай смерти) после смерти клиента. Небольшая часть может выплачиваться при заключении контракта. Таким образом, контракт оплачивается в рассрочку, ежегодные выплаты в пользу страховой компании вместе с членскими взносами в организацию обычно составляют сумму менее 1000 долларов.

) После получения организацией извещения о смерти клиента или об угрожающих ситуациях (от его родственников, лечащих врачей, при помощи специальных приборов типа датчиков пульса) специально обученная бригада специалистов (работающих в организации или нанимаемых ею) выезжает к местонахождению клиента. После получения свидетельства о смерти (т.е. после того момента, когда человек считается законно умершим, или другими словами, после юридической смерти) эта бригада начинает операции по подготовке клиента к замораживанию (насыщает ткани организма клиента раствором криопротектора и начинает постепенно охлаждать тело) и транспортирует его в депозитарий (хранилище), принадлежащее организации, где после завершения замораживания тело помещается в криостат, наполненный жидким азотом.

) Тело хранится в депозитарии в течение срока оговоренного в контракте (как правило, до появления технологии, которая позволит его оживить). При используемом способе хранения происходит постоянное испарение жидкого азота из криостата и его необходимо туда периодически добавлять. Для покрытия этих и других затрат по хранению тела в течении неопределенно долгого времени используется доход от вложения (в ценные бумаги, в банки под процент и т.п.) всех средств из стоимости криостаза, оставшихся после расходов на замораживание.

. История крионики

По прогнозам, во второй половине следующего века будет достигнут значительный прогресс в увеличении продолжительности жизни человека, вплоть до того, что человек сможет жить неопределенно долгое время (т.е. станет практически бессмертным). Однако, уже сейчас существует экспериментальный метод, который дает шанс достичь этой цели. Этот метод основан на использовании холодового анабиоза и заключается в глубоком замораживании человека сразу после его смерти для переноса его таким образом в будущее, когда средствами молекулярной медицины его организм может быть оживлен (т.е. восстановлен, омоложен, разморожен и реанимирован). Хотя в научной среде нет единого мнения в оценке вероятности такой процедуры, этот метод, под названием крионика, в ограниченном масштабе применяется в США с конца 60-х годов.

Ниже будет прослежено развитие идеи применения анабиоза для радикального увеличения продолжительности жизни и трансформации ее в метод, применяемый уже сейчас. Поскольку история анабиоза достаточно хорошо отражена в монографиях и обзорах по данному предмету (сведения из которых кратко суммированы в следующих двух разделах), акцент здесь будет сделан на истории возникновения и становления метода крионики - как практической реализации идеи анабиоза. Тем более, что этот вопрос еще не подвергался серьезному историческому исследованию: в отечественной литературе он вообще не освещался, а зарубежные публикации далеко не полны. Помимо всего прочего, история этого метода служит еще одним примером того, как трудно проникают радикально новые идеи в сознание людей.

Предпосылка возникновения идеи: открытие анабиоза

Под анабиозом в настоящее время понимается состояние полного, но обратимого прекращения жизнедеятельности. Термин "анабиоз" был предложен в 1873 году немецким ученым Вильгельмом Прейером в его сводке по исследованию феномена временного прекращения жизнедеятельности. Это название происходит от греческих слов "ана" - вверх и "биос" - жизнь и переводится как возврат к жизни. Поэтому этот термин считается не очень удачным и вместо него (особенно в зарубежной литературе) используются другие термины такие как биостаз, абиоз, криптобиоз, мнимая смерть, скрытая жизнь и т.п.

Считается, что анабиоз был открыт в начале 18 века голландским ученым Антони ван Левенгуком. При микроскопическом исследовании проб песка, взятого из водосточного желоба, он обнаружил, что мельчайшие животные (из класса коловратки, тип круглые черви) будучи полностью высушенными и не подававшие никаких признаков жизни, при добавлении воды оживали. Хотя сам Левенгук считал, что полного высушивания и остановки жизни не происходит, уже в середине 18 века на основе экспериментов по высушиванию, проведенных другими учеными, сложилось мнение, что приостановка жизни все-таки возможна. В последующее время были проведены многочисленные опыты по обратимому высушиванию и замораживанию (в том числе почти до абсолютного нуля и в вакууме) разных микроскопических (длиной не более нескольких миллиметров) биологических объектов приспособленных к перенесению анабиоза в естественных условиях (круглые черви - коловратки и нематоды, тихоходки, сине-зеленые водоросли, семена). Но несмотря на то, что эти опыты убедительно доказывали реальность существования анабиоза, фактически дискуссия о возможности обратимого прекращения жизнедеятельности не прекращалась до 50-х годов нашего века, когда накопленные экспериментальные данные и сложившееся к этому времени понимание физико-химических основ жизни (в том числе того факта, что структура живой материи полностью определяет ее функцию) развеяли последние сомнения в возможности анабиоза.

Формирование идеи применения анабиоза для продления жизни

Открытие анабиоза обозначило тот факт, что жизнь может быть в принципе обратимо приостановлена при помощи высушивания или замораживания. Хотя и предлагалось применять высушивание (и бальзамирование) для введения человека в состояние анабиоза и проводились успешные опыты по кратковременному высушиванию отдельных органов и тканей позвоночных, однако попыток развить эту идею дальше и реализовать ее не предпринималось, поскольку и из экспериментов и из практической деятельности, было очевидно, что значительное высушивание убивает большие организмы. С другой стороны, еще в древности (первые упоминания относятся к началу нашей эры) было известно, что некоторые замороженные рыбы могут оживать после оттаивания. С середины 17 века эти наблюдения стали дополняться успешными научными экспериментами по замораживанию до температур несколько ниже 0 градусов и последующему оживлению животных, приспособленных для перенесения сильного охлаждение в естественных условиях: рыб, земноводных, круглых червей, куколок бабочек. Состояние, в котором находились животные в этих экспериментах, нельзя назвать анабиозом, т.к. в действительности это было не полное замораживание, а сочетание частичного замораживания с переохлаждением, т.е. вода в организме замораживалась не полностью и, соответственно, жизнедеятельность прекращалась не полностью, а только значительно замедлялась.

До сих пор не изобретены методы, позволяющие произвести обратимое полное замораживание животных больших размеров. Однако, идея, что такие методы могут быть созданы, высказывалась многократно. Так еще во второй половине 17 века на основании наблюдений и экспериментов по замораживанию - переохлаждению английским физиком Робертом Бойлем было высказано предположение о возможности успешного замораживания - размораживания млекопитающих. Затем, после открытия анабиоза, английским хирургом и анатомом Джоном Хантером во второй половине 18 века было высказано более радикальное предположение, что можно продлить жизнь человека на любой срок, путем его циклического замораживания и оттаивания. Чтобы проверить свою гипотезу Хантер провел эксперимент по замораживанию рыб, но, так как он окончился неудачно (по всей вероятности это было полное замораживание), Хантер оставил эту идею.

Другие эксперименты по замораживанию больших животных, предпринимавшиеся в течение 19 века, также были неудачными. Однако, в начале 20 века русский физик Порфирий Бахметьев, основываясь на своих успешных опытах с куколками бабочек (где опять-таки было переохлаждение, а не анабиоз), снова высказал предположение, что все-таки можно найти такие условия, при которых окажется возможным осуществить замораживание и оттаивание человека и использовать эту практику для продления жизни. (Поскольку известно, что Бахметьев решил стать физиком во многом под влиянием работ Бойля, можно допустить, что эта идея сформировалась у него также под влиянием Бойля.) Бахметьев активно пропагандировал эту идею и получал частные пожертвования для проведения опытов на животных. Однако, эти опыты были прерваны в самом начале из-за его неожиданной смерти в 1913 году.

Затем теоретические и экспериментальные исследования 20-х - 40-х годов убедительно показали, что обратимо полностью заморозить большие организмы нельзя, так как процессы, происходящие при образовании льда разрушают ткани и клетки при замораживании, что снова остановило развитие этой идеи. Однако, в ходе этих исследований в конце 40-х годов было заново открыто действие глицерина, как криопротектора (вещества, предотвращающие или уменьшающие образование кристаллов льда и повреждения клеток от потери воды). (Защитные свойства глицерина при замораживании растительных тканей были открыты в начале 20 века шведским ботаником Лидфорссом и русским ботаником Максимовым.) Использование глицерина позволяло безопасно замораживать небольшие фрагменты тканей млекопитающих и человека. Это дало новый импульс развитию криобиологии и в 50-х годах уже многие ученые, работающие в этом направлении, стали высказывать мысль, что путь от простейших организмов до млекопитающих будет успешно пройден и наступит время, когда ученые смогут успешно замораживать и размораживать людей и хранить их в течение очень долгого времени в практически неизменном состоянии. анабиоз иммортализм криоконсервация оживление

Трансформация идеи в метод: возникновение крионики

Предпосылки к практической реализации идеи применения анабиоза для продления жизни окончательно сложились в 50-х годах. Безусловно, основной предпосылкой явился значительный прогресс в области криобиологии, обозначивший теоретическую достижимость замораживания человека и давший направление для поисков наиболее безопасного метода для этой цели. Но выдающиеся достижения того времени в других областях науки также имели большое значение.

Благодаря успехам реаниматологии (что во многом связано с работой отечественной школы реаниматологии и с большим, опытом накопленным врачами во время Второй мировой войны) стало ясно, что смерть это не мгновенный акт, а сложный, длительный, многоуровневый процесс, многие стадии которого являются обратимыми. Это позволило сформулировать положение о том, что теоретически возможно размораживание и оживление человека, замороженного в течение достаточно долгого промежутка времени после его клинической и биологической смерти, а это означало, что не существует юридических препятствий для осуществления замораживания людей в настоящее время.

Открытия 50-х годов в области молекулярной биологии в основном прояснили картину клеточной и молекулярной природы жизни. Это позволило высказать ключевое предположение о том, что повреждения клеток, происходящие в начальные стадии смерти и от замораживания, теоретически не могут быть настолько велики, чтобы наука будущего не могла их репарировать (восстановить).

Сложилось представление о старении, как о процессе постепенного ухудшения функционирования организма на клеточном и молекулярном уровне, как о болезни, которая в принципе поддается лечению - из чего следовало, что медицина будущего сможет побороть старение.

Помимо этих основополагающих моментов начало формироваьтся представление о жизни и о разуме, как об информационном феномене, возникло понимание того, как устроен и работает мозг на клеточном уровне, стал ясен огромный потенциал информатики. Это позволило сформулировать теоретико-информационный критерий смерти и понимание того, что личность представляет собой в основном информационный феномен.

И, наконец, криогенные технологии охлаждения газов до сверхнизких температур (до жидкого состояния) обрели промышленный масштаб, что явилось необходимой технико-экономической предпосылкой реализации идеи.

Все это сложенное вместе и дало толчок созданию метода замораживания человека для переноса его в будущее, где его можно будет разморозить и оживить с помощью передовых медицинских технологий. Впоследствии этот метод получил название крионика (от греческого слова "криос" - холод).

В первую очередь возникновение крионики связано с деятельностью профессора физики колледжа Хайленд Парк (штат Мичиган, США) Роберта Эттинджера и с его книгой "Перспектива бессмертия", вышедшей в 1964 году. В предисловии к ней (издание 1987 года) он так описывает возникновение этой идеи.

"Я рос, читая старые "Удивительные истории" Хьюго Гернбека, и предполагал как само собой разумеющееся, что однажды, задолго до того как я состарюсь, биологи узнают секрет вечной молодости. Когда в 30-х годах мое детство закончилось, я начал подозревать, что для этого может понадобиться немного больше времени.

Затем я прочитал рассказ Нила Джонса "Спутник Джеймсона", в котором труп некого профессора Джеймсона был послан на земную орбиту, где он должен был сохраняться неопределенно долго при температуре около абсолютного нуля (как автор ошибочно думал). И так это происходило в рассказе, пока миллионами лет позже, когда человечество вымерло, раса механических существ с органическим мозгом случайно не нашла его. Они оживили и восстановили мозг Джеймсона, установили его в механическом теле, и он стал одним из них.

Мне сразу стало очевидно, что автор упустил основной момент своей собственной идеи! Если бессмертие достижимо через помощь развитых инопланетян, восстанавливающих замороженный человеческий труп, тогда почему каждый не может быть заморожен, чтобы ожидать последующего оживления производимого людьми?

Или посмотрим на это по-другому: истории о приостановленной жизни (через замораживание или иными способами) не новы; и если живой человек может быть оживлен после замораживания, то почему не может быть оживлен слегка мертвый, чьи повреждения слишком велики для сегодняшней медицины, но (даже с добавочными повреждениями от замораживания) вероятно будут детской игрой для будущей технологии?"

Эттинджер считал эту идею в высшей степени очевидной и ожидал, что вскоре она будет реализована. Поэтому сначала он предпринимал только эпизодические попытки привлечь к ней внимание. Так в 1948 году он опубликовал научно-фантастический рассказ "Предпоследний трубный глас", в котором была описана основная концепция крионики. Позже, в 1960 году, он описал идею крионики на нескольких страницах и послал это описание паре сотне людей, выбранных из "Кто есть кто в Америке".

Поскольку эти попытки не привлекли внимания, и против его ожидания никто другой не проявлял активности в этом направлении, Эттинджер в 1962 году опубликовал за свой счет тиражом около 200 экземпляров предварительное издание "Перспектив бессмертия" и разослал их многим известным людям. Некоторые из них проявили интерес и в результате стали появляться интервью с Эттинджером в прессе и на радио.

Вскоре после этого выяснилось, что другой американец, Эван Купер, в 1962 году также частным образом опубликовал книгу близкого содержания "Бессмертие: физическое, научное, сейчас". Эттинджер и Купер познакомились и вместе с другими заинтересованными людьми основали в 1963 году в Вашингтоне Общество продления жизни.

Интересно отметить, что на возникновение у Купера идеи крионики, о которой он всерьез начал думать в 1957 году, оказала влияние пьеса Владимира Маяковского "Клоп", главный герой которой был случайно заморожен в 1929 году, а через 50 лет найден, разморожен и оживлен. По всей вероятности Маяковский знал о работах и идеях Бахметьева, которые через его произведения оказали влияние на зарождение крионики в Америке.

Поскольку публикация предварительного издания "Перспектив бессмертия" даже ограниченным тиражом принесла ощутимый результат, Эттинджер решил издать ее большим тиражом в каком-нибудь известном научном издательстве. Он предложил ее нескольким издательствам и в издательстве "Даблдей" ему ответили, что они ее опубликуют, если будет увеличен объем книги. Эттинджер расширил книгу, и издательство послало ее на рецензию Айзеку Азимову. Он ответил, что с научной точки зрения все в порядке, и книга была опубликована.

Она вышла 5 июня 1964 года с предисловиями французского криобиолога (первооткрывателя действия глицерина как криопротектора для клеток животных) Жана Ростана и американского историка науки (специалиста по истории геронтологии) Джеральда Грумана. В книге были представлены основные идеи крионики. Начиналась она с вывода того, что большинство ныне живущих людей имеют хороший шанс на возобновления их физической жизни после смерти. Этот вывод следовал из того факта, что замороженные и хранимые при криогенных температурах тела подвержены лишь незначительным изменениям, и из предположения, что перспективные технологии в конечном счете позволят осуществить оживление и омолаживание замороженных организмов. Далее в книге рассматривались 3 основных вопроса:

) осуществима ли технически идея замораживание для последующего оживления;

) может ли замораживание и неограниченно долгое хранение тел быть осуществлено практически;

) будет ли последующее оживление благом для общества.

На все эти вопросы был дан утвердительный ответ, причем подчеркивалось, что посмертное замораживание осуществимо уже сейчас - на основе современных методов. Представление о структуре книги дает список названий ее глав:

) замороженная смерть, замороженный сон и некоторые следствия;

) эффекты замораживания и охлаждения;

) репарация и омоложение;

) сегодняшний выбор;

) замороженные люди и религия;

) замороженные люди и закон;

) экономика бессмертия;

) проблема идентичности;

) польза бессмертия;

) нравы завтрашнего дня;

) общество вокруг замораживания.

Эта книга явилась по существу программным документом для всего последующего развития крионики. С ее выходом заканчивается этап формулировки, детализации и научно-технического обоснования крионики и начинается период ее практической реализации.

Начало применения метода: первые замораживания

Публикация "Перспектив бессмертия" и ее последующий перевод на другие языки (французский, голландский, немецкий, итальянский) инициировало крионическое движение в США и в некоторых других странах. Стали создаваться крионические организации для пропаганды крионики и для обеспечения возможности практического осуществления замораживания (т.е. для привлечения финансовых средств и оборудования, покупки или строительства депозитариев для хранения замороженных тел, юридического и организационного обеспечения). Основными крионическими организациями, существовавшими в США в этот период и осуществлявшими замораживания были: Нью-Йоркское крионическое общество (термин "крионика" впервые был предложен для названия этого общества в 1965 году Карлом Вернером), корпорация Крайокэр и Калифорнийское крионическое общество. Последнее в 1967 году осуществило первое замораживание в истории крионики, произведенное "по всем правилам". Этим первым пациентом был американский профессор психологии Джеймс Бедфорд. Данное событие широко освещалось в мировой прессе, не прошло оно незамеченным и в нашей стране. Причем, как это обычно бывает, когда дело касается крионики, мнения о об этом событии были достаточно противоречивыми. Пропагандист идеи продления жизни В.Ф. Купревич (ботаник, президент Академии наук Белоруссии) поддерживал точку зрения скептиков, в то время как известный геронтолог В.В. Фролькис понимал важность проблемы и выражал осторожный оптимизм. В частности он писал:

"Существует множество нерешенных проблем на этом пути и главная - умение вернуть к жизни организм, который был заморожен. Как бы то ни было поставлена заманчивая проблема, - умирая, заснуть, пробудиться через десятилетия и оказаться в новом мире".

Всего первыми крионическими организациями в период до 1980 года было осуществлено 20 замораживаний. Почти все пациенты (кроме Бедфорда, который в настоящее время находится в Фонде продления жизни Алькор) были разморожены и похоронены обычным образом. Размораживание пациентов и, вследствие этого, прекращение существования этих трех организаций были вызваны неправильной финансовой политикой, которую они применяли для обеспечения хранения пациентов. Деньги на хранение выплачивали родственники пациентов, и, как показала практика, они в конечном счете отказывались платить, что с неизбежностью влекло за собой размораживание.

В этот же период были основаны другие крионические организации, которые первое время оставались в тени вышеперечисленных, но после их краха они вышли на сцену и дали старт современному этапу в развитии крионики. Среди этих организаций важнейшими являются: Американское крионическое общество, компания Транс Тайм, Фонд продления жизни Алькор, Институт крионики.

Всего в мире (в Америке, Западной Европе и Австралии) в тот период существовало более 20 крионических организаций. Большинство из них прекратили свое существование после краха Крайокэр, Нью-Йоркского и Калифорнийского крионических обществ. Были попытки внедрить крионику и в СССР. С этой целью в 1971 году президент Французского крионического общества Анатоль Долинов приезжал в СССР и встречался с ведущим советским реаниматологом Владимиром Неговским. Но тот лишь дал согласие быть одним из учредителей Европейской крионической корпорации (проект не был осуществлен из-за бюрократических проблем).

Возможность оживления после криостаза обосновывается при помощи следующих научных фактов и предположений.

Сценарий оживления, связанный с использованием молекулярных роботов выглядит следующим образом.

. Замороженное тело начинают постепенно оттаивать и в него внедряется огромное количество (миллионы миллиардов) молекулярных роботов.

. Они анализируют повреждения, возникшие в клетках организма при его смерти, замораживании и хранении. При необходимости они обмениваются информацией между собой, а также с контролирующим их деятельность суперкомпьютером, расположенном вне тела.

. На основе этого анализа они производят исправление всех этих повреждений (разбирают сшивки внутри и между молекулами, восстанавливают клеточные мембраны и органеллы и т.д.). Кроме этого, они производят омолаживание и лечение клетки (а значит и всего организма), т.е. оживлен будет не старый и больной организм, а здоровый и омоложенный. Кроме того, при помощи подобных технологий можно будет периодически (или даже постоянно) омолаживать организм и в течение его жизни, что фактически будет означать достижение вечной молодости.

. По окончании работы молекулярные роботы покидают оживленное тело через кровеносную и дыхательную систему (например, так же, как это делает вирус гриппа).

По современным оценкам подобная процедура может занять несколько месяцев. Технология для ее реализации будет готова через 50-100 лет. Т.е. замороженное тело должно сохраняться в течение этого промежутка времени.

На сегодняшний день лишь небольшая часть научного сообщества рассматривает крионику как реальную технологию. Это вызвано несколькими причинами.

. Чтобы принять решение в пользу достоверности крионики необходимо квалифицированно оценить ее научные основы, а для этого надо очень хорошо разбираться (так как многие базовые предположения основываются не на экспериментально установленных фактах, а на научных теориях и гипотезах, на анализе перспектив развития науки) в нескольких достаточно далеко отстоящих друг от друга областях науки: нейробиологии и нейропсихологии, криобиологии, реаниматологии и танатологии, нанотехнологии (или атомной и молекулярной физики), молекулярной и клеточной биологии, информатике. Таких универсально образованных специалистов в настоящее время очень мало, а мнение о крионике, основанное на отдельных фактах из какой-либо одной области науки, как правило, может быть только негативным.

. Эмоционально очень сложно анализировать проблемы, связанные со смертью, и очень немногие люди способны разумно и взвешенно рассуждать об этом, не пытаясь найти защиту в иронии и т.п. Многие возражения против крионики основаны на чисто эмоциональных аргументах, а не на критике ее научных основ.

. Так как в 60-е годы еще было не понятно, как можно будет оживлять замороженных людей, в научной среде сложилось устойчивое мнение, что крионика не имеет перспектив. Поскольку это мнение сложилось у авторитетных ученых, которые сейчас занимают руководящие позиции, бороться с этим мнением очень сложно (например, в Американском криобиологическом обществе существует положение об исключении из общества ученых, занимающихся исследованиями, связанных с крионикой - но, тем не менее криобиологи ею занимаются, что, конечно, требует от них известного мужества).

. Консерватизм мышления свойственный как отдельным людям (по данным американским психологов для принятия ответственного решения человеку может понадобиться несколько лет), так и человеческому обществу в целом. История науки и техники изобилует примерами, когда открытия и изобретения, вызвавшие впоследствии значительные изменения в развитии общества, в первое время оценивались как нереальные или бесполезные. Наиболее характерным примером из истории медицины является история внедрения анестезирующих веществ. Их обезболивающие свойства были известны еще в средние века, на возможность их использования при хирургических операциях было указано в конце 18 века, стали применяться они только в середине 19, а за несколько лет до начала их применения многие медики еще считали, что хирургия без боли невозможна. Такой консерватизм во многом связан с жесткой бюрократической структурой больших научных, корпоративных и государственных организаций - когда чиновник, принимающий решение, думает, прежде всего, о сохранении своего места, и поэтому любое решение, связанное с потенциальной угрозой его карьере, будет отвергнуто. А поскольку крионика чрезвычайно сложный и неоднозначный предмет, любое ответственное решение, связанное с ней, безусловно, будет рискованным. Также, важную роль играет многовековая культурная традиция, согласно которой смерть неизбежна. Ко всему этому, есть еще много ученых, выступающих против крионики по религиозным соображениям.

Однако, несмотря на это, в последние несколько лет наблюдается постоянный рост крионики (т.е. количества замороженных людей, членов крионических организаций и сторонников крионики), который имеет тенденцию к ускорению - особенно после недавних научных достижений в области нанотехнологии, которые дали понимание того, как можно оживлять замороженных пациентов. Не последнюю роль в недавнем росте членов крионических организаций сыграл постоянный интерес к крионике со стороны средств массовой информации: члены крионических организаций участвуют в телевизионных и радиошоу, проводятся конкурсы на получение возможности бесплатного замораживания, выходят книги, телесериалы и художественные фильмы с крионическими сюжетами (такие фильмы как "Разрушитель" и "Вечно молодой" шли и на наших экранах) - причем, если раньше отношение к крионике было в основном ироничным, то в последнее время оно стало серьезным и объективным, а в недавнем обзоре, посвященном продлению жизни, опубликованном в журнале "Тайм" (один из самых известных и солидных американских журналов), крионика, наряду с нанотехнологией, названа наиболее перспективным методом для достижения "вечной молодости".

Роберт Эттинджер так охарактеризовал состояние крионики на настоящий момент в своей речи по поводу 30-летия выхода "Перспектив бессмертия".

"Ошибочно допускать, что если ничего не видно на поверхности, то ничего и не происходит. Люди, которые находятся на различных стадиях принятия решения - их много. Мы не знаем о них, но они есть. О нас было много сообщений в средствах массовой информации. Миллионы и миллионы людей знают совсем немного о крионике. Миллионы и миллионы имеют подспудную мысль, что когда-нибудь они соберутся что-нибудь предпринять в отношении крионики. Все эти процессы роста и ферментации постоянно происходят под поверхностью и однажды все это прорвется, выйдет наружу. В какой-то момент должно произойти психологическое переключение. Мы будем продолжать расти с умеренной скоростью, а при благоприятном стечении обстоятельств и с возрастающей скоростью, и в какой-то момент произойдет переключение, которое мы не можем предсказать заранее, и даже, возможно, будем не в состоянии впоследствии понять, когда оно было, но тем не менее оно произойдет. И будет взрыв активности".

В настоящее время в США действуют 4 организации, которые предлагают услуги по замораживанию: Фонд продления жизни Алькор (самая большая), Институт крионики, корпорация Транс Тайм, Фонд Крайокэр (новая организация, выделившаяся из Алькора в 1993 году). Алькор и Институт крионики имеют филиалы в Великобритании. Наряду с ними существуют еще около 20 организаций, осуществляющих поддержку крионики (через публикацию различного рода изданий, проведение и спонсирование научных исследований, конференций, фестивалей и т.п.). Всего на данный момент заморожено около 90 пациентов, подписали контракт на замораживание (стали полными членами крионических организаций) около тысячи человек, примерно столько же людей являются ассоциированными членами крионических организаций (то есть, поддерживающих крионику, но пока не подписавших контракт). Большинство членов крионических организаций - представители среднего класса (как правило, высокообразованные мужчины средних лет), хотя есть среди них и достаточно богатые люди.

Рост числа членов крионических организаций позволил накопить им достаточные финансовые средства для новых научных исследований (в дополнение к проведенным ранее) для поиска более весомых доказательств реальности крионики. Эти исследования уже начались - и в случае их успеха (так ожидается, что в течение следующих 10 лет можно будет обратимо замораживать мозг человека) можно будет утверждать (а не только полагать наличие некоторого шанса), что на пороге 20 века люди обрели возможность индивидуального физического бессмертия.

3. Заморозка и её варианты

Крионика - это консервация (биостаз) с использованием ультранизких температур терминальных (обреченных на смерть) пациентов. Цель биостаза и крионической технологии - транспортация сегодняшних терминальных пациентов в тот момент в будущем, когда будет доступна технология для репарации ("ремонта") клеток и тканей и будет возможно восстановление всех функций организма и здоровья в целом, когда можно будет вылечить все сегодняшние болезни, включая старение. (Из журнала "Крионика").

Крионика - это развивающаяся наука, которая интегрирует в себе криобиологию, криогенную инженерию, практику клинической медицины и применяет их для консервации людей путем их замораживания. (Из информационного издания Американского крионического общества.)

В общих чертах процедура криостаза (криоанабиоза) выглядит так.

. Человек заключает с крионической организацией контракт на криостаз. При этом он, как правило, становится членом этой организации (что подразумевает уплату членских взносов) и может принимать участие в управлении ей. Стоимость криостаза составляет от 30000 до 150000 долларов. Как правило, большую часть этой суммы выплачивает страховая компания (где клиент страхует свою жизнь на случай смерти) после смерти клиента. Небольшая часть может выплачиваться при заключении контракта. Таким образом, контракт оплачивается в рассрочку, ежегодные выплаты в пользу страховой компании вместе с членскими взносами в крионическую организацию обычно составляют сумму менее 1000 долларов. Помимо всего прочего контракт предусматривает передачу всех прав на тело клиента крионической организации.

. После получения крионической организацией извещения о смерти клиента или об угрожающих ситуациях (от его родственников, лечащих врачей, при помощи специальных приборов типа датчиков пульса) специально обученная бригада специалистов (работающих в крионической организации или нанимаемых ею) выезжает к местонахождению клиента. После получения свидетельства о смерти (т.е. после того момента, когда человек считается законно умершим, или другими словами, после юридической смерти) эта бригада начинает операции по подготовке клиента к замораживанию (насыщает ткани организма клиента раствором криопротектора и начинает постепенно охлаждать тело) и транспортирует его в депозитарий (хранилище), принадлежащее организации, где после завершения замораживания тело помещается в криостат (сосуд Дьюара, большой металлический термос), наполненный жидким азотом.

. Тело хранится в депозитарии в течение срока оговоренного в контракте (как правило, до появления технологии, которая позволит его оживить). При используемом способе хранения происходит постоянное испарение жидкого азота из криостата и его необходимо туда периодически добавлять. Для покрытия этих и других затрат по хранению тела в течение неопределенно долгого времени используется доход от вложения (в ценные бумаги, в банки под процент и т.п.) всех средств из стоимости криостаза, оставшихся после расходов на замораживание.

Разморозка. Вариант №1

. Человек умирает не мгновенно. После остановки сердца и прекращения дыхания (клиническая смерть) еще примерно в течение часа возможно вернуть его к нормальной жизнедеятельности (реанимировать). Даже после прекращения биоэлектрической активности мозга и при отсутствии рефлексов (что означает смерть мозга или биологическую смерть - после нее врач или другое ответственное лицо вправе выдавать свидетельство о смерти) большая часть клеток в органах человека еще жива, а умершие клетки еще не разрушены полностью - многие клеточные структуры еще функционируют. Еще сохраняется структура связей между нервными клетками головного мозга, которая является основой долговременной памяти и основным субстратом существования человека как личности, а значит, имеется принципиальная возможность (при проведении репарации на клеточном и молекулярном уровнях - что вполне может быть доступно медицине будущего) реанимировать человека и после биологической смерти. В связи с этим, в крионике вводится понятие информационной (полной, окончательной) смерти - когда необратимо потеряна информация, необходимая для реанимации человека как полноценной личности с сохранением им памяти о своем прошлом и своего Я. Точный момент этой смерти определить современная наука не в состоянии - поскольку это зависит не только от сегодняшних знаний о механизмах мозга человека и о молекулярных и клеточных основах жизни (которые далеко не полны), но и от возможностей будущих медицинских технологий использовать информацию, сохранившуюся в мозге, для оживления человека. Однако, учитывая вышеизложенное, а также тот факт, что при остановке кровообращения и охлаждения тела до 20-25 град. человек может жить несколько часов (а после клинической смерти человек охлаждается естественным образом), можно предположить, что информационная смерть может отстоять от биологической по крайней мере на несколько часов (а, быть может, и на несколько десятков часов).

. Существующие криобиологические методы позволяют замораживать небольших животных, а также небольшие кусочки биологических тканей с минимальными повреждениями, после которых возможно их размораживание и возврат к нормальному функционированию. В медицинских целях замораживают для хранения и последующего оттаивания и использования кожу, роговицу, костный мозг, сперму и эмбрионы. Также возможно безопасно заморозить небольшие фрагменты мозговой ткани взрослого организма. Это свидетельствует о том, что при замораживании в присутствии криопротекторов повреждения, получаемые биологическими объектами на молекулярном и клеточном уровнях не смертельны. Основные повреждения (как правило, это трещины размером от нескольких микрон до нескольких миллиметров), из-за которых сейчас невозможно заморозить, а потом оттаить и оживить человека, возникают при замораживании больших биологических объектов на органном и тканевом уровнях по причине образующихся температурных градиентов, разных скоростей замерзания у разных тканей и недостаточного и неравномерного насыщения тканей криопротекторами. Хотя все эти повреждения очень многочисленны, тем не менее они не приводят к необратимой потере информации о структуре организма, а значит сохраняется принципиальная возможность их исправления будущими медицинскими методами, основанными на использовании устройств субмикронных размеров для молекулярной и клеточной репарации.

. Замороженное тело может храниться в жидком азоте (т.е. при температуре минус 196 градусов) в течение столетий практически без изменений.

. В будущем будет возможно провести исправление на клеточном и молекулярном уровнях всех повреждений, возникших в процессе смерти и при замораживании. Эта возможность связывается с развитием нанотехнологии - области науки и техники, связанной с разработкой устройств размером порядка нанометра (одной миллиардной доли метра), т.е. устройств состоящих от нескольких десятков до нескольких тысяч атомов. Основное назначение таких устройств - работать с отдельными атомами и молекулами. Импульс развитию нанотехнологии дало создание сканирующего туннельного микроскопа - устройства, позволяющего исследовать вещество на атомном уровне ("видеть" атомы) и перемещать отдельные атомы. За это изобретение в 1986 году была присуждена Нобелевская премия. Одним из устройств, разрабатываемых в рамках нанотехнологии, являются молекулярные роботы, т.е. роботы размером с молекулу. Они будут снабжены миниатюрным вычислительным устройством, сенсорами для детекции молекул во внешней среде и манипуляторами, позволяющими работать с молекулами - например, перемещать их и модифицировать их структуру

Разморозка. Вариант №2

. Замороженное тело начинают постепенно оттаивать и в него внедряется огромное количество (миллионы миллиардов) молекулярных роботов.

. Они анализируют повреждения, возникшие в клетках организма при его смерти, замораживании и хранении. При необходимости они обмениваются информацией между собой, а также с контролирующим их деятельность суперкомпьютером, расположенном вне тела.

. На основе этого анализа они производят исправление всех этих повреждений (разбирают сшивки внутри и между молекулами, восстанавливают клеточные мембраны и органеллы и т.д.). Кроме этого, они производят омолаживание и лечение клетки (а значит и всего организма), т.е. оживлен будет не старый и больной организм, а здоровый и омоложенный. Кроме того, при помощи подобных технологий можно будет периодически (или даже постоянно) омолаживать организм и в течение его жизни, что фактически будет означать достижение вечной молодости.

. По окончании работы молекулярные роботы покидают оживленное тело через кровеносную и дыхательную систему (например, так же, как это делает вирус гриппа).

По современным оценкам подобная процедура может занять несколько месяцев. Технология для ее реализации будет готова через 50-100 лет. Т.е. замороженное тело должно сохраняться в течение этого промежутка времени.

На сегодняшний день лишь небольшая часть научного сообщества рассматривает крионику как реальную технологию. Это вызвано несколькими причинами.

. Чтобы принять решение в пользу достоверности крионики необходимо квалифицированно оценить ее научные основы, а для этого надо очень хорошо разбираться (так как многие базовые предположения основываются не на экспериментально установленных фактах, а на научных теориях и гипотезах, на анализе перспектив развития науки) в нескольких достаточно далеко отстоящих друг от друга областях науки: нейробиологии и нейропсихологии, криобиологии, реаниматологии и танатологии, нанотехнологии (или атомной и молекулярной физики), молекулярной и клеточной биологии, информатике. Таких универсально образованных специалистов в настоящее время очень мало, а мнение о крионике, основанное на отдельных фактах из какой-либо одной области науки, как правило, может быть только негативным.

. Эмоционально очень сложно анализировать проблемы, связанные со смертью, и очень немногие люди способны разумно и взвешенно рассуждать об этом, не пытаясь найти защиту в иронии и т.п. Многие возражения против крионики основаны на чисто эмоциональных аргументах, а не на критике ее научных основ.

. Так как в 60-е годы еще было не понятно, как можно будет оживлять замороженных людей, в научной среде сложилось устойчивое мнение, что крионика не имеет перспектив. Поскольку это мнение сложилось у авторитетных ученых, которые сейчас занимают руководящие позиции, бороться с этим мнением очень сложно (например, в Американском криобиологическом обществе существует положение об исключении из общества ученых, занимающихся исследованиями, связанных с крионикой - но, тем не менее криобиологи ею занимаются, что, конечно, требует от них известного мужества).

. Консерватизм мышления свойственный как отдельным людям (по данным американским психологов для принятия ответственного решения человеку может понадобится несколько лет), так и человеческому обществу в целом. История науки и техники изобилует примерами, когда открытия и изобретения, вызвавшие впоследствии значительные изменения в развитии общества, в первое время оценивались как нереальные или бесполезные. Наиболее характерным примером из истории медицины является история внедрения анестезирующих веществ. Их обезболивающие свойства были известны еще в средние века, на возможность их использования при хирургических операциях было указано в конце 18 века, стали применяться они только в середине 19, а за несколько лет до начала их применения многие медики еще считали, что хирургия без боли невозможна. Такой консерватизм во многом связан с жесткой бюрократической структурой больших научных, корпоративных и государственных организаций - когда чиновник, принимающий решение, думает, прежде всего, о сохранении своего места, и поэтому любое решение, связанное с потенциальной угрозой его карьере, будет отвергнуто. А поскольку крионика чрезвычайно сложный и неоднозначный предмет, любое ответственное решение, связанное с ней, безусловно, будет рискованным. Также, важную роль играет многовековая культурная традиция, согласно которой смерть неизбежна. Ко всему этому, есть еще много ученых, выступающих против крионики по религиозным соображениям.

Вывод

Одно дело - заморозить. А как разморозить тело и воскресить его, вернув при этом в мир здоровую личность, а не изрядно потрепанную подвигами прошлого? Исследователи, работающие в области иммортологии, планируют одержать победу над смертью с помощью стволовых клеток, трансплантологии, клонирования, нанотехнологий, генной инженерии, создания компьютерных копий сознания и других методов. По прогнозам, идея возможности воскрешать замороженные тела появилась уже тогда.

Если зафиксировать тонкую структуру (пространственное распределение связей между нейронами) мозга человека в течение нескольких часов (или даже десятков часов) после его биологической смерти, существует вероятность того, что сохранившейся информации о его личности будет достаточно для его оживления медициной будущего (естественно, это подразумевает сохранение им своего Я и памяти о прошлом).С таких вот небольших передвижений и начала формироваться криозаморозка.

Если почитать труды криобиологов, то складывается впечатление, что для них не существует понятия "душа". У них все так просто: заморозили - разморозили.

Сторонники крионики, как мне кажется, надеются, что многие вопросы их решились.

Умеют же сейчас реанимировать людей в течение нескольких минут, вот ученые и надеются, что в появилась возможность возвращать к жизни замороженных. Никто же до сих пор не может объяснить и доказать, что происходит с душой после смерти. Библия дает нам ответы, но пока они не считаются научно обоснованными. Я не думаю, что душу возможно заморозить, законсервировать. Но что вообще мы знаем о душе? Так как замораживанию подвергаются после смерти, то думаю, душа находится там же, где и после обычных похорон и где она витает во время клинической смерти. Наука не стоит на месте. То, что раньше казалось чудом и фантастикой - теперь реальность. Например, клонирование, выращивание и пересадка органов.

Список литературы:

Клеточное строение организма

1. К. Свенсон, П. Уэбстер. Клетка. М.: Мир, 1980

2. К. де Дюв. Путешествие в мир живой клетки. 1984

. Б. Альбертс и др. Молекулярная биология клетки. 1994

. С. Зарубин. Клетка - единица всего живого. Наука и жизнь, 1995, №6, с.56-60

Память и личность

1. Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хофстедтер. Мозг, разум и поведение. 1988

2. Ф. Крик, К. Кох. Проблема сознания. В мире науки, 1992, №11-12, c.113

. Д.Д. Фишбах. Психика и мозг. В мире науки, 1992, №11-12, c.10

. Д.Е. Хинтон. Как обучаются нейронные сети. В мире науки, 1992, №11-12, c.103

. Э.Р. Кэндел, Р.Д. Хокинс. Биологические основы обучения и индивидуальности. В мире науки, 1992, №11-12, c.43

Старение

1. М. Лэмб. Биология старения. 1980

2. Л.А. Гаврилов, Н.С. Гаврилова. Биология продолжительности жизни. 1986

. В.В. Фролькис. Старение и увеличение продолжительности жизни. 1988

. Р.Л. Растинг. Почему мы стареем? В мире науки, 1993, №2-3, с. 76

Смерть

1. В.А. Неговский. Очерки по реаниматологии. 1986

2. А.Э. Уолкер. Смерть мозга. 1988

. А.Г. Голубев. Смерть нейрона. Международные медицинские обзоры, 1994, т.2, №2, с. 134

. А.М. Гурвич. Постреанимационные нарушения сознания и некоторые морально-этические и правовые проблемы реаниматологии. В: Мозг и разум. 1994, с. 161

Молекулярные роботы и сценарии оживления

1. K.E. Drexler. Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology. 1986

2. R.C. Merkle. The Technical Feasibility of Cryonics. Medical Hypotheses, 1992, v. 39, p.6

. G. Fahy. A "Realistic" Scenario for Nanotechnological Repair of the Froze№Huma№Brain. In: Cryonics: Reaching For Tomorrow, 1993, p. A-10

4. М. Минский. Технология бессмертия. Наука и жизнь, 1995, №5, с.134-138

. М. Соловьев. Нанотехнология - ключ к бессмертию и свободе. Компьютерра, 1997, №41, с.48-50

Научный иммортализм

1. И.В. Вишев. Проблема личного бессмертия. 1990

2. Русский космизм. 1993

3. F. Tipler. The Physics of Immortality. 1994

4. Н.Ф. Федоров. Сочинения. т.1, т.2., т.3. 1995-1997

. Философия бессмертия и воскрешения. вып.1, вып. 2. (Под ред. С.Г. Семеновой и др.). 1996

Криобальзамирование и криобиология

1. П.Ю. Шмидт. Анабиоз. 1955

2. Л. Рэ. Консервация жизни холодом. 1962

3. R.C.W. Ettinger. The Prospect of Immortality. 1964

4. Л.К. Лозина-Лозинский. Очерки по криобиологии. 1972

. Н.С. Пушкарь, А.М. Белоус. Введение в криобиологию. 1975

. А.М. Голдовский. Анабиоз. 1981

. К.Б. Стори, Д.М. Стори. Замороженный, но живой. В мире науки, 1991, №2, с. 46

. Cryonics: Reaching For Tomorrow. 1993