

Глобальные риски и новые медицинские технологии

Презентацию выполнила студентка 1 курса 119 группы Жемухова М.А.



Индивидуальное полногеномное секвенирование

Полногеномный секвенатор Ion Proton



Первая технология прямого ДНК-секвенирования (определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности) была предложена еще в 1975 г. Ф. Сенгером и А. Коулсоном, однако полностью расшифровать геном человека удалось только к 2003 г. (в результате работы над проектом «Геном человека»).

Быстрое развитие технологий секвенирования и появление секвенаторов нового поколения привело к значительному ускорению процесса расшифровки генома и экспоненциальному снижению его стоимости, что открывает широкие возможности для его внедрения в повседневную практику.

Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- *Переход к персонализированной медицине;*
 - *Развитие фармакогеномики (повышение эффективности лекарственного лечения за счет индивидуального подхода к назначению и дозированию лекарств на основе данных о генетическом профиле пациента);*
 - *Развитие генетической диагностики (в том числе, выявление генетической предрасположенности к тяжелым генетически обусловленным заболеваниям);*
 - *Повышение эффективности лечения онкологических заболеваний.*
-

Риски:

- *Генетическая дискриминация и проблема защиты генетической информации;*
 - *Возникновение «серых» баз генетических данных;*
 - *Новые виды биологического оружия, направленные на носителей определенных генетических признаков.*
-

Генная терапия

Накопление знаний о геноме человека и развитие методов генной инженерии открывают широчайшие возможности для развития генной терапии – лечения заболеваний путем внесения изменений в генетический аппарат человека с целью направленного изменения дефектных генов или придания клеткам новых функций.

- В рамках генной терапии можно выделить два подхода, различающихся по типу клеток-мишеней:

- 1.** Соматическая генная терапия, когда редактируется ДНК неполовых клеток уже рожденного человека (при таком подходе, внесенные в генетический аппарат изменения не передаются по наследству);
 - 2.** Фетальная генная терапия, при которой редактируется ДНК оплодотворенной яйцеклетки или эмбриона на ранней стадии развития. Предполагается, что при фетальной генной терапии генетические изменения затронут все клетки организма, включая половые, и, следовательно, будут передаваться по наследству.
-

Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- Соматическая генная терапия:

- 1.** *Лечение моно- и полигенных, а также ряда инфекционных заболеваний, ранее не поддававшихся лечению;*
- 2.** *Лечение онкологических заболеваний.*

Риски:

- *Вероятно возникновение событий типа «черный лебедь», способных привести к массовым фобиям, запрету на развитие генной терапии, а также социальному кризису;*
 - *«Черный» рынок услуг генной терапии.*
-

Горизонт распространения: после 2035

Возможности:

- Фетальная генная терапия:

1. Лечение тяжелых наследственных заболеваний;
2. «Дети на заказ» – фетальная генная инженерия, модификация генома человека с целью улучшения физических, психических и интеллектуальных характеристик.

Риски:

- Изменение природы человека (опасность вмешательства в генетический аппарат последующих поколений, ошибки в генной инженерии);
 - Нетерапевтическая модификация человека, биологическое неравенство людей, закрепляющееся на фоне экономического неравенства, и связанные с этим риски роста дифференциации в обществе;
 - В случае запрета, фетальная генная терапия может стать драйвером «теневого» экономики
-

Медицина СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Стволовые клетки представляют собой недифференцированные клетки, способные к самовоспроизведению и дифференцировке в зрелые специализированные клетки, а также имеющие значительный полиферативный потенциал (способность многократно делиться). Их роль в организме сводится к восполнению естественной потери клеток, выполняющих специализированные функции, и именно эта их особенность (способность восполнять утраченные специализированные клетки) определяет ту роль, которая им отводится в будущем развитии медицины.

По происхождению стволовые клетки подразделяют на два вида: эмбриональные и соматические.

- 1. Эмбриональные клетки (получаемые из эмбрионов) обладают неограниченной способностью к дифференцировке и неограниченным полиферативным потенциалом, однако, их использование связано с серьезными этическими проблемами;*
 - 2. Соматические клетки (полученные из организма взрослого человека) представляют собой клетки различных типов, локализованные в специализированных органах и тканях: в крови, костном мозге, головном и спинном мозге, мышечных тканях, пульпе зубов, печени, поджелудочной железе и других тканях.*
-

Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- *Прорыв в лечении ряда неизлечимых в настоящее время заболеваний, прежде всего, заболеваний связанных с гибелью или дисфункцией специфических видов клеток (болезнь Альцгеймера, синдром Паркинсона, сахарный диабет и др.), а также, возможно, онкологических заболеваний.*

Риски:

- *Возможный рост числа онкологических заболеваний.*
-

Горизонт распространения: после 2035

Возможности:

- Развитие регенеративной медицины: выращивание новых (генетически подходящих) органов взамен поврежденных старением, болезнью или лекарствами.

Риски:

- Радикальное увеличение продолжительности жизни, что формирует определенные социальные и медицинские вызовы (рост числа хронических и психических заболеваний);
 - Возникновение «черного» рынка услуг регенеративной медицины (вероятно, на базе эмбриональных стволовых клеток, что повлечет за собой развитие криминального бизнеса «аборты за деньги»);
 - Снятие ограничений на безответственное поведение с последующим ростом нагрузки на систему здравоохранения.
-

Наномедицина

Наномедицина (применение нанотехнологий в медицинских целях) – сравнительно новое направление в высокотехнологичной медицине. Ее возможности, как и риски, еще во многом не изучены, однако, уже не остается сомнений, что наномедицина способна совершить революцию в здравоохранении.

Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- *Сверхранняя диагностика на клеточном (подклеточном) уровне;*
- *Карманные лаборатории с использованием нанодатчиков;*
- *Адресная доставка лекарств в определенные клетки с использованием наноструктур.*

Риски:

- *Токсикологические риски, связанные со способностью наночастиц проникать через клеточные и гематоэнцефалический барьеры и накапливаться в органах и тканях, вызывая серьезные заболевания, вплоть до летального исхода;*
 - *Экологические риски (проблема утилизации nanoотходов, экологические загрязнения от изготовления наномедицинских устройств и материалов);*
 - *Риски в сфере военной безопасности (использование достижений наномедицинских технологий в военных целях).*
-

Горизонт распространения: после 2035

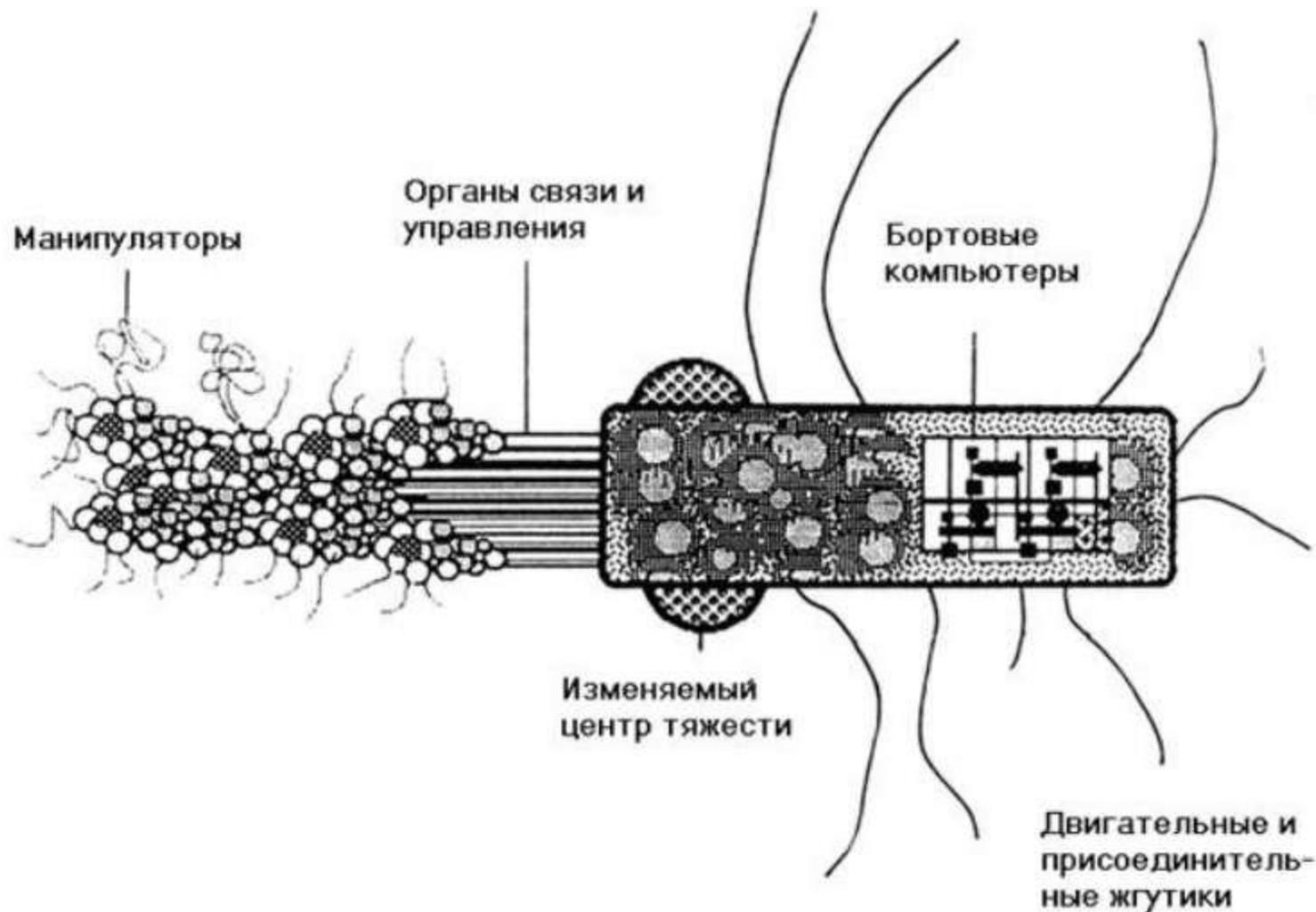
Возможности:

- *Нанороботы размером с молекулу, способные перемещаться внутри человека и лечить множество заболеваний, включая онкологические, а также, реставрировать внутренние органы*

Риски:

- *Радикальное увеличение продолжительности жизни, что формирует определенные социальные и медицинские (рост числа хронических и психических заболеваний) вызовы.*
-

Строение нанороботов



медицинский наноробот с набором молекулярных наноманипуляторов

Нейропротезирование и нейроинтерфейсы

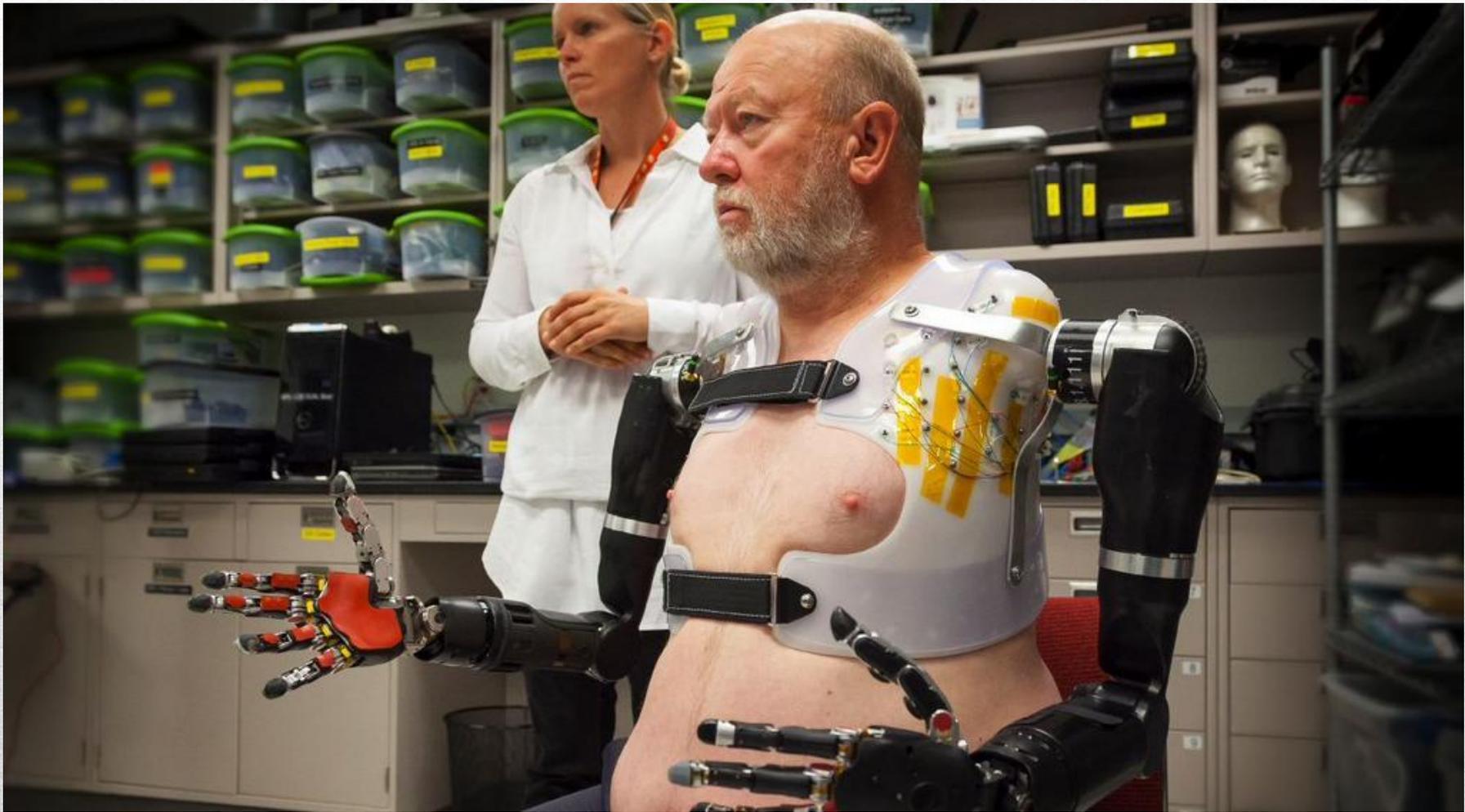


Еще одно направление высокотехнологичной медицины, лежащее на стыке нейробиологии, биомедицинской инженерии и информационно-коммуникационных технологий - нейропротезирование и создание нейроинтерфейсов.

Нейропротезирование направлено на восстановление утраченных функций нервной системы или сенсорных органов с помощью имплантации специальных устройств (нейропротезов и нейроимплантатов), подключаемых к нервной системе. При этом обмен информацией между нервной системой и имплантатом осуществляется посредством нейроинтерфейса.

Двойной плечевой протез с нейроинтерфейсом





Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- *Бионические протезы (подключаемые к периферической нервной системе);*
- *Повышение качества жизни людей с ограниченными возможностями;*
- *Создание экзоскелета;*
- *Возможность работы в агрессивных средах.*

Риски:

- *Риски в сфере военной безопасности (снижение издержек ведения войны для развитых стран).*
-

Горизонт распространения: после 2035

Возможности:

- *Нейропротезы и нейроимплантаты, подключаемые к центральной нервной системе;*
- *Создание нейрокомпьютерного интерфейса;*
- *Улучшение отдельных функций мозга (например, памяти) с помощью нейропротезов.*

Риски:

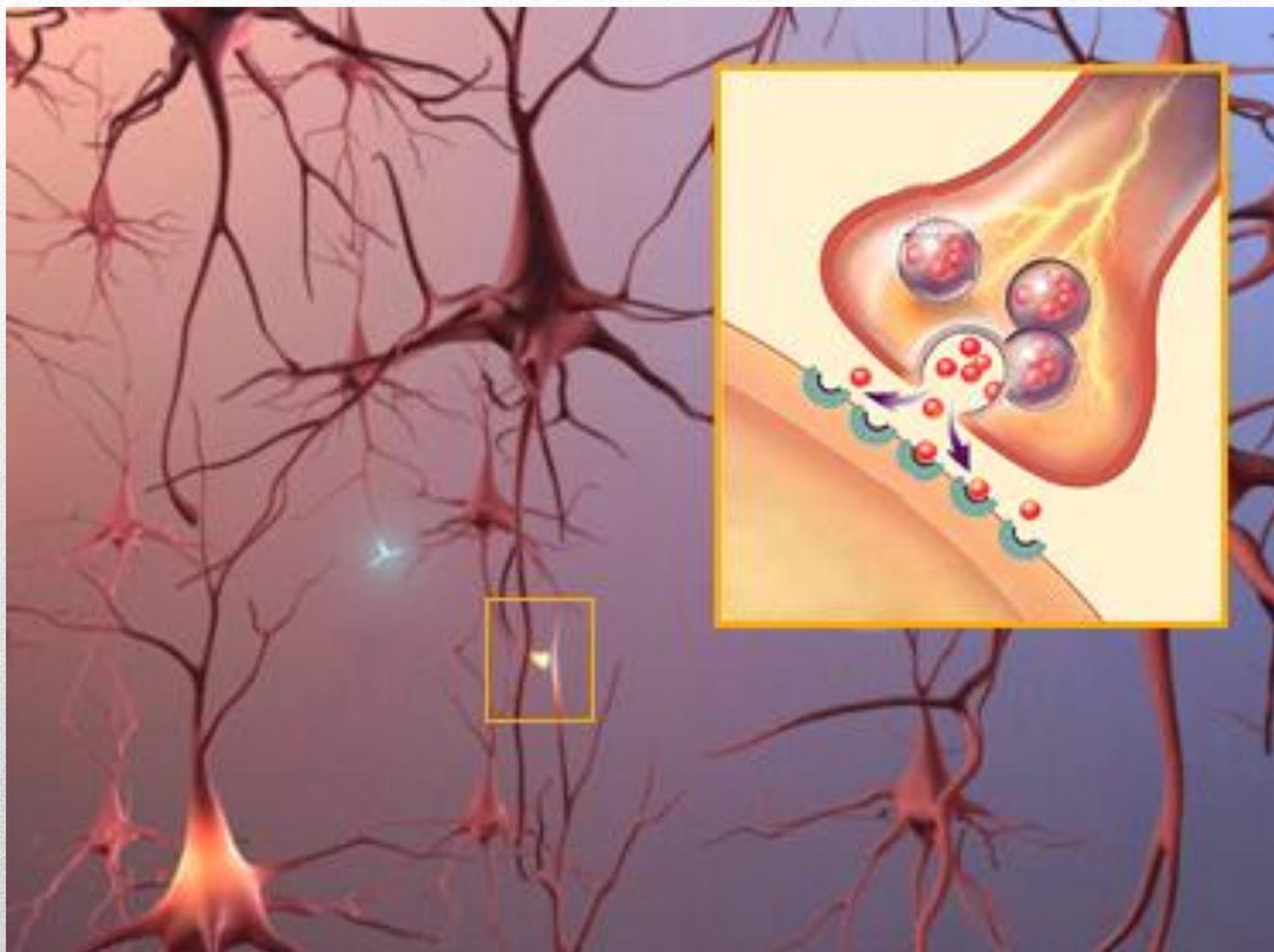
- *Нетерапевтическая модификация человека, связанные с ней риски роста дифференциации в обществе;*
 - *Создание компьютерных вирусов, напрямую влияющих на здоровье человека;*
 - *Нейрозависимость, виртуализация общества, рост числа психических заболеваний.*
-

Нейрофармакология

Нейрофармакология представляет собой бурно развивающийся раздел фармакологии, изучающий влияние лекарственных средств на нервную систему. Ее расцвет связан с так называемой революцией нейромедиаторов – развитием знаний о биохимической природе мозга и происходящих в нем ментальных процессах.

Нейромедиаторы – биологически активные химические соединения, с помощью которых осуществляется передача электрического импульса от нервной клетки. Их количество и взаимодействие непосредственно влияют на субъективное самочувствие человека (влияя на такие его стороны, как самооценка, настроение, память, ощущения, страх и др.) и сильно связаны с тем, что в психологии принято понимать под «личностью».

Анализ слова нейромедиаторы



Самые важные нейромедиаторы



Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

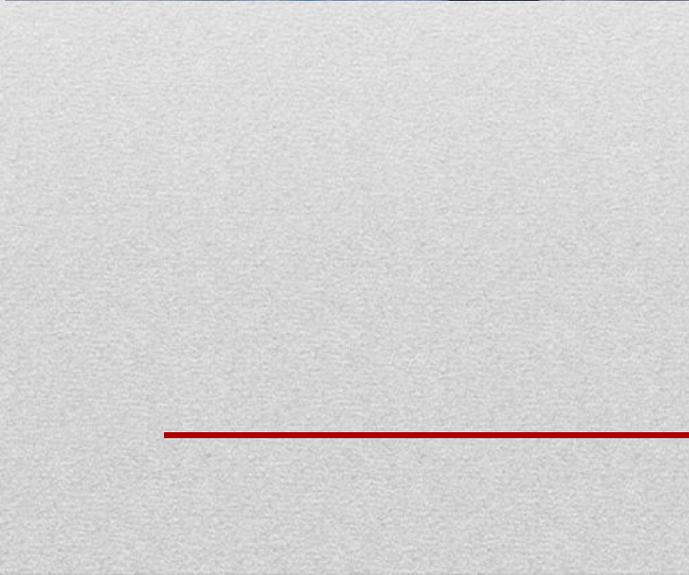
- *Использование психотропных веществ нового поколения (без побочных эффектов и не вызывающих привыкания) для помощи людям, страдающим психическими заболеваниями (в том числе, депрессией), улучшение психического здоровья населения, а также – в случае широкого распространения в нетерапевтических целях – возможности повышения производительности труда.*

Риски:

- *Использование нейрофармакологии в целях социальной инженерии и управления обществом;*
 - *Новые формы наркомании и (в случае отсутствия физического привыкания) формирование психологической зависимости;*
 - *Риск раскола в обществе из-за деления людей на группы по принципу постоянного употребления или принципиального отказа от употребления нейрофармакологических препаратов, возможности дискриминации, формирования новых профессиональных стандартов и образования новых форм неравенства*
-

Дистанционная медицина (телемедицина)

Глобальные социальные вызовы, связанные с процессом старения населения и ростом числа сердечно-сосудистых и других хронических заболеваний, потребуют серьезной адаптации системы здравоохранения. Одним из ключевых направлений такой адаптации, вероятно, станет быстрое развитие и внедрение телемедицины – технологий дистанционного предоставления медицинских услуг (в части как диагностики и медицинского наблюдения, так и лечения).



Горизонт распространения: до 2035

Возможности:

- Удешевление медицинского обслуживания и повышение его доступности;
 - Повышение эффективности оказания скорой медицинской помощи в случае широкого внедрения уже имеющихся телемедицинских технологий;
 - Дистанционное наблюдение за больными с использованием мобильных устройств и имплантируемых микрочипов, передающих необходимую биологическую информацию, мониторинг состояния здоровья в реальном времени;
 - Дистанционное лечение (в том числе, хирургические операции) с использованием робототехники;
 - Использование микроимплантируемых устройств, управляемых извне, для длительного микродозирования лекарств у людей с хроническими заболеваниями, что позволит существенно снизить риск смерти.
-

Риски:

- *Дискриминация по медицинским показателям и проблема защиты персональной медицинской информации;*
 - *Микрочипирование людей несет в себе риски, связанные с возможностью установления новых форм контроля над личностью;*
 - *Биологическая зависимость от государства и крупных корпораций, необходимость постоянного обновления микроимплантируемых устройств с внешним управлением (в том числе, в части программного обеспечения), биологическая зависимость от интернета;*
 - *Риск злонамеренного вмешательства (хакерские атаки, создание компьютерных вирусов) в работу микроимплантируемых устройств с внешним управлением;*
 - *Возникновение «черных рынков» микроимплантируемых устройств и программного обеспечения для них.*
-

Список литературы:

- *РазвНауки_Белоусов_МНГР.pdf*
-