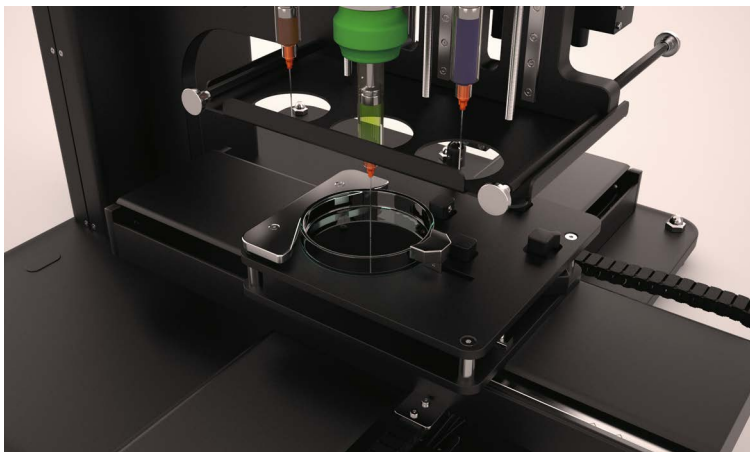




СЛЕДУЮЩИЕ 15 ЛЕТ В БИОТЕХНОЛОГИЯХ 2015–2030

3D Bioprinting Solutions — одна из российских компаний, играющих в «первой лиге» гонки за будущее. Цель — первыми в мире создать методом биопечати функционирующую человеческую печень. На кону — миллионы долларов, Нобелевская премия, мировая слава. Как лидеры отрасли видят будущее биотехнологий?

/экспертное мнение
/медицина

фото: 3D Bioprinting Solutions



Сергей ШУПЛЕЦОВ

член комитета по стратегии группы компаний «ИНВИТРО»

В ближайшие 15 лет многие механические технологии будут вытеснены биотехнологиями

15 лет — срок небольшой. Однако мы живем в быстрое время, время стремительного развития науки. Поэтому вполне ожидаемо, что уже в ближайшие 15 лет многие механические технологии будут вытеснены биотехнологиями. В первую очередь, я думаю, это коснется здоровья. К примеру, будут изобретены препараты, которые нельзя назвать в полной мере лекарственными. Они будут контролировать и стимулировать естественные защитные силы организма. Это, конечно, не приведет к вечной жизни, но к ее существенному продлению — безусловно. Это касается и таких тонких сфер, как счастье человека. Что именно делает того или иного человека счастливым, пока трудно сказать. Однако думаю, что возможна стимуляция определенных центров, отвечающих за хорошее настроение. К сожалению, любое хорошее начинание, которое, казалось бы, должно приносить благо, всегда является своеобразной палкой о двух концах. Здесь возможен и такой неблагоприятный поворот событий, как попытка взять под контроль разум человека и управление им. История знает немало примеров того, как самые благородные открытия науки порой становились оружием против человечества. В свое время многие писатели-фантасты и режиссеры-футурологи предсказывали различные научные свершения. Вспомним хотя бы Александра Беляева. В своих научно-фантастических романах Беляев предвосхитил



появление огромного количества изобретений и научных идей: в «Звезде КЭЦ» изображен прообраз современных орбитальных станций, в «Человеке-амфибии» и «Голове профессора Доуэля» показаны чудеса трансплантологии, в «Вечном хлебе» — достижения современной биохимии и генетики. Своеобразным продолжением этих размышлений стали романы-гипотезы, помещающие человека в разные среды существования: океан («Человек-амфибия»), воздух («Ариэль»).

Что же касается направления развития биотехнологий в будущем, то, думаю, многие видели фильм Люка Бессона «Пятый элемент», где из генетического биоматериала воссоздается с помощью машины совершенное существо Лилу. Уже сегодня достижения биопечати позволяют говорить о том, что подобное не за горами. Многие компании уже напечатали кусочки ткани, а в лаборатории биотехнологических исследований «3Д Биопринтинг Солюшенс» был даже напечатан целый орган — конструкт щитовидной железы мыши.



Дмитрий ФАДИН

директор по развитию «3Д Биопринтинг Солюшенс»

То, что еще совсем недавно казалось фантастикой, сегодня представляется вполне логичным

Все достижения биотехнологий направлены в первую очередь на продление жизни человека. Так что с уверенностью можно утверждать, что долгая жизнь возможна, но вечная нет. Так как нет ничего вечного.

Поэтому и развитие этого научного курса возможно по двум направлениям. В первую очередь это касается генома человека, который до сих пор тщательно не изучен. Предполагаю, что открытия в этой области будут направлены на программирование клеток, тканей и всего организма в целом на определенные действия.

Второе направление развития биотехнологий будет направлено на изучение взаимодействия между собой клеток и тканей. На практике все это будет использоваться для продления и улучшения качества жизни человека. К примеру, для восстановления функций, утраченных в результате возраста и травм, исправление врожденных генетических дефектов. Возможно, что также будут созданы функциональные органопластики вне живого организма, которые будут использоваться, к примеру, для синтеза различных веществ и даже лекарственных препаратов.

Что касается писателей-фантастов, то все они в той или иной степени в своих произведениях касались темы восстановления функций организма. Взять хотя бы тех же Бредбери и Азимова. То, что еще совсем недавно казалось фантастикой, сегодня представляется вполне логичным.



Юсеф ХЕСУАНИ

управляющий партнер «3Д Биопринтинг Солюшенс»

Могут появиться фабрики по созданию искусственных органов

Самый ценный ресурс, которым обладает человек, — это время. Поэтому предсказуемо, что человечество жаждет в первую очередь продления жизни и соответственно здоровья. Так, что касается продления здоровья, в ближайшее время будут улучшаться и модернизироваться методы превентивной диагностики, начиная от генетических исследований и до внедрения диагностических систем внутри организма (на данный момент разрабатываются в большей степени нателные системы измерения различных показателей). Будет развиваться автоматическая обработка полученных данных и на их основе будут подбираться индивидуальные подходы лечения.

С точки зрения восстановления уже утраченных органов или функций органов определенные успехи могут быть продемонстрированы в течение следующих 15 лет. В области регенеративной медицины могут быть использованы разные подходы и технологии (например, трехмерная биопечать), при этом в основе этих технологий, видимо, будет лежать принцип использования собственных клеток пациента (например, индуцированных плюрипотентных клеток человека). Естественно, если будет решена задача с восстановлением органов или функций органов при помощи создания искусственных органных конструкторов, это приведет к автоматизации данного процесса. Вследствие чего могут появиться фабрики по созданию искусственных органов или органоидов.



Другой используемый подход — это «киборгизация», то есть вживление искусственных механических систем в тело пациента. При этом активно будут использоваться аддитивные технологии для создания кастомизированных имплантов. Будут разрабатываться роботы-хирурги с элементами искусственного интеллекта. С точки зрения доступности ресурсов основные задачи биотехнологий — обеспечение альтернативных источников энергии, опреснение воды и увеличение производства еды. При этом могут быть задействованы технологии с использованием стволовых клеток для выращивания мяса, а также создание принципиально новых продуктов с заданными пищевыми, энергетическими и вкусовыми характеристиками. Футуролог, изобретатель и технологический предприниматель Рей Курцвейл, например, считает, что бессмертие достижимо. В интервью газете «Нью-Йорк Таймс» он

заявил, что человечество близко к поворотному моменту: уже через пятнадцать лет технологии смогут каждый год добавлять людям все больше дополнительных лет жизни. Фактически это будет означать возможность бессмертия. Современные болезни не будут опасны для людей будущего. В 2030-х годах в телах людей будет трудиться армия нанороботов, которая будет дополнять иммунную систему и «вычищать» болезни. Но счастливая жизнь невозможна без физического психоэмоционального здоровья и ментального равновесия. Поэтому будут, видимо, проводиться работы, связанные с усилением положительных эмоций и стиранием неприятных воспоминаний.

Но появятся и новые угрозы. Это, безусловно, новые виды биологического и, возможно, генетического оружия (то есть действовать отравляющее вещество будет на носителей определенного гена, например характерного для определенной расы или географической принадлежности). Также это развитие новых видов жизни (создание новых существ в лабораториях и встраивание их в существующую экосистему).

На мой взгляд, нет какого-то одного произведения, описывающего в полной мере современный сценарий развития технологий в общем и биотехнологий в частности. Надо сказать, что ученые действительно зачастую берут идеи в произведениях из научной фантастики (сейчас это чаще фильмы, чем книги). Так, разработчики принципиально нового 3D-принтера Carbon 3D рассказывают, что на создание прибора (и технологии) их сподвиг фильм «Терминатор-2». Для военных ведомств ведутся разработки, идеи которых пришли разработчикам после просмотра фильма «Железный человек», и так далее. Во многих фильмах показаны аналоги 3D-биопринтеров («5-й элемент», «Звездный десант», «Обливион»).



Что касается будущего биотехнологий, то фантасты обычно предлагают три варианта развития событий.

1. Ничего принципиально нового с человеком не происходит: улучшаются диагностические системы, восстановительные системы здоровья и т.д., но человек так и остается человеком.
2. Появление сверхчеловека — или в результате индивидуального эволюционного скачка, или в результате неких технологий, доступных единицам.
3. Появление объединенного разума с сохранением индивидуальных сознаний в рамках одного Сверхразума.

Многие предсказания фантастики в области биотеха уже сбылись. Например, появление биопринтеров это уже реальность, так же как и производство еды (напечатанный на 3D-принтере бифштекс). Из пока несбывшихся предсказаний — клонирование человека.



Юлия СМЕРНОВА

директор по маркетингу «ЗД Биопринтинг Солюшенс»

Биотехнологии должны спровоцировать развитие новых способностей у человека

По прогнозам, в ближайшие 15 лет большинство болезней исчезнет, поскольку наноботы станут умнее нынешних медицинских технологий. Однако я считаю, что так как вселенная единица саморегулирующаяся, если биотехнологии станут игрушкой в руках военных или будут использоваться бездумно, то возможно возникновение как новых вирусов, так и возрождение древних болезней. Не всегда опасных для человека, вероятно, наоборот, способных излечить. В свою очередь, это можно отнести к вполне закономерным факторам, так как любое изменение популяции человека в сторону увеличения не только продолжительности жизни, но и количества населения неизбежно приведет к тому, что природа займется саморегуляцией.

Также биотехнологии и естественный процесс развития в новом насыщенном информационном пространстве должны спровоцировать развитие новых способностей у человека. В частности, это касается умения выделять и перерабатывать информацию.

Отдельно хочу отметить колоссальную значимость развития технологий работы с информацией, которая естественным образом отразится на всех отраслях, включая биотехнологии. Не случайно уже сейчас именно корпорации, обрабатывающие и собирающие данные, запускают проекты, связанные с бессмертием. Уже сейчас появ-



ляются новые профессии, профессии будущего: клинический биоинформатик, разработчик киберпротезов и тканевых органных конструкций.

К сожалению, какое бы благо не несло человечеству биотехнологическое будущее, вполне вероятно, что некоторые влиятельные силы захотят использовать его достижения для упрочения или достижения новых вершин власти. И это было предсказано во многих научно-фантастических популярных романах и фильмах. Ярким примером может послужить фильм «Корпорация». В картине как раз и отображается то, как влияние и власть делают тела людей дорогостоящим рыночным товаром.

Фантастов можно разделить на две категории. Задача одних донести понимание будущего до человечества — это писатели, художники, сценаристы. А миссия вторых — реализовывать — это ученые, инженеры, конструкторы, архитекторы, дизайнеры, технические директора компаний, стратегические маркетологи и, конечно же, предприниматели. В уже не далеком будущем эти две ветви плотно сольются между собой. ■