



# Университет за Национално и Световно Стопанство

Факултет: Управление и Администрация

Специалност: Бизнес Администрация

Дисциплина: Методи за прогнозиране в управлението

## Синтетична биология. Бизнес идеи.

Евгени Васев – фак.ном. 283231, група 2004

Николай Гърнев – фак.ном. 283233, група 2004

## Съдържание:

1.Какво е синтетична биология

2.Открития в областта

3.Как се приема от обществото

4.Бизнес идеи

4.1.Клониране

4.1.1.Универсални войници

4.1.2.Домашни помощници

4.2.Разработване на изкуствени органи, които да заместят човешките

4.3.Контролиране на генетичните заболявания

4.4.Разработка на нови лекарствени продукти и модификация на вече познатите – намиране на лек с/у рак и ХИВ

4.5.Забавяне на стареенето и износването на човешкото тяло

4.6.Разработка на геноми спомагащи опазването на околната среда и предотвратяващи глобалното затопляне

Източници:

1. <http://www.znania.tv/?p=2592>
2. <file:///F:/mpu/msb4100073.html>
3. <http://agronet.bg/agro-news/interesni-novini/4111-otkriha-bakteriya-koyato-pochistva-zamarsyavaniya-s-pestitzidi.html>
4. <http://www.epochtimes-bg.com/2005/2005-12-13.htm>
5. <http://nepoznato.energetika-bg.com/2011/02/darpa-iska-da-sazdade-mikrobi-koito-sa-programirani-da-zhiveyat-vetchno/>

Становище на Европейската група по етика в науката и новите технологии (ЕГЕННТ) относно етичните аспекти на синтетичната биология.

На 28 май 2008 г. председателят на ЕК Жозе Мануел Барозу се обърна с молба към Европейската група по етика в науката и новите технологии (ЕГЕННТ) да изготви становище относно етичните, правните и социалните въпроси, които повдига синтетичната биология. На 18 ноември 2009 г. ЕГЕННТ прие становище.

Какво представлява синтетичната биология?

Синтетичната биология представлява нова научноизследователска област, в чиято рамка учените и инженерите изменят съществуващи живи организми, като създават и синтезират изкуствени гени или протеини, метаболитни процеси или процеси на развитие и цели биологични системи с цел разбиране на основните молекулярни механизми на живите организми и постигане на нови и полезни функции.

Синтетичната биология може да окаже въздействие върху следните сектори: биогорива, организми против замърсяването, текстил, козметика, диагностични и терапевтични средства, ваксини, съставни вещества за лекарства, храни и фуражи.

В своето становище ЕГЕННТ дава следното определение на синтетичната биология: 1) създаване на минимални клетки/организми (включително и на минимални геноми); 2) откриване и използване на биологични „компоненти“ (инструментариум); и 3) създаване на изцяло или отчасти изкуствени биологични системи.

Защо следва да бъде разгледан етичният аспект на синтетичната биология?

В своето становище ЕГЕННТ установява и разглежда най-вече, но не само, тревогите, свързани с етиката от гледна точка на безопасността и на сигурността. Освен това разглеждането на етичните аспекти включва области като справедливост, управление, наука и обществен диалог, интелектуална собственост и концепция за живота. Както и други нови технологии синтетичната биология трябва да спазва международната рамка за етика и права на човека, и по-специално зачитането на човешкото достойнство, което

е не само основно право само по себе си, но е и „самата база на основните права“.

Други етични принципи, които също трябва да бъдат взети предвид, включват, *inter alia*, принципите за безопасност, устойчивост, справедливост, предпазни мерки, свобода на научноизследователската дейност и пропорционалност.

Становище на ЕГЕННТ:

В своето становище ЕГЕННТ предлага редица конкретни препоръки относно синтетичната биология, а именно, *inter alia*:

Безопасност

ЕГЕННТ препоръчва използването на продукти на синтетичната биология да става само когато те отговарят изискванията за безопасност, за които в становището се посочва, че се нуждаят от по-задълбочено разработване. ЕГЕННТ препоръчва, наред с други неща, ЕС да започне проучване на процедурите за оценка на риска в ЕС и за установяване на възможни пропуски в настоящата нормативна уредба, както и на начини за отстраняването им; както и изготвяне от страна на ЕС на кодекс за поведение за научноизследователската дейност в областта на синтетичната биология;

По отношение на околната среда ЕГЕННТ препоръчва, наред с други неща, че преди освобождаването в околната среда на организъм, създаден или изменен посредством синтетичната биология, трябва да бъде направена оценка на дългосрочното му въздействие. Резултатът от проучването трябва да бъде оценен, като се вземе предвид принципът за предпазливост и2 законодателството на ЕС относно съзнателното освобождаване на генетично модифицирани организми в околната среда (2001/18/ЕО).

Енергетика и устойчива химическа промишленост

Групата предлага използването на синтетичната биология за доставяне на енергия от алтернативни източници в държавите-членки на ЕС да допълва плана на ЕС за възобновяемите енергийни източници. ЕГЕННТ пледира, че закрилата на правата на потребителите представлява ключов фактор. Затова

ЕГЕННТ подчертава, че етикетирането на специфични продукти на синтетичната биология, като козметични и текстилни продукти, следва да бъде проучено.

По отношение на биомедицината и биофармацевтиката ЕГЕННТ препоръчва в допълнение към прилагането на научни и правни рамки, специфичните етични съображения да бъдат разгледани и от компетентните органи (като Европейската агенция за оценка на лекарствата (ЕМЕА)), когато лекарствата и медицинските продукти са резултат от протоколи на синтетичната биология.

Биологична безопасност, предотвратяване на биотероризма и двойната употреба

Синтетичната биология може да произведе нови съоръжения за военния сектор като биоматериали или биологични оръжия. Етичният анализ трябва да направи оценка на безопасността във връзка с прозрачността. В допълнение ЕГЕННТ препоръчва използване на контролни механизми като лицензиране и регистрация на съоръженията с цел предотвратяване на използването на синтетичната биология от терористи.

Групата препоръчва също така Конвенцията за забрана на разработването, производството и натрупването на запаси от бактериологически (биологически) и токсични оръжия и за тяхното унищожаване да включва разпоредби за ограничаване или забрана на научноизследователската дейност в областта на синтетичната биология.

Управление

Съществуващата фрагментирана регулаторна рамка може да се окаже недостатъчна и затова ЕГЕННТ призовава ЕС да предложи и създаде солидна рамка за синтетичната биология, която да определя съответните заинтересовани страни и да посочва техните отговорности. ЕГЕННТ предлага ЕС да повдигне въпроса за управлението на синтетичната биология в съответните световни форуми.

Патентоване и общо наследство

ЕГЕННТ предлага да започнат дебати относно най-подходящите начини за осигуряване на обществен достъп до резултатите от синтетичната биология. ЕГЕННТ подчертава, че общите етични въпроси, повдигнати от заявленията за издаване на патент, следва да бъдат разгледани по подходящ начин в рамките на системата за предоставяне на патенти. Правната патентна система на ЕС определя ЕГЕННТ като органа за оценка на етичните аспекти, свързани с патентите. ЕГЕННТ приканва Европейската патентна организация и националните патентни органи да вземат предвид член 7 от Директива 98/44 и да прилагат разпоредбите от него.

### Търговия и световна справедливост

ЕГЕННТ препоръчва, когато се дискутира относно синтетичната биология на световно равнище, включително и в рамките на СТО, да бъдат обсъждани етичните въпроси, свързани с технологията. Това следва да бъде взето предвид при преговорите от кръга от Доха. ЕГЕННТ призовава да бъдат приети стандарти на ЕС за биологична безопасност за продуктите на синтетичната биология, които да бъдат минимални стандарти за вноса и износа от страна на ЕС на продукти на синтетичната биология.

### Наука и обществен диалог

Групата приканва ЕС и неговите държави-членки да предприемат действия за насърчаване на обществени дебати и ангажираност сред заинтересованите страни с цел определяне на основните тревоги на обществеността в различните области, попадащи в обхвата на синтетичната биология.

### Научни изследвания

Групата приканва Комисията да подкрепи основната научноизследователска дейност в областта на биологията, химията, енергетиката, материалознанието и инженерството, както и приложните и междудисциплинарни научни изследвания според посоченото в становището. Това следва да бъде взето предвид в бюджета за рамковите програми на ЕС за научноизследователска и развойна дейност. Групата отбелязва, че синтетичната биология може да доведе в бъдеще до промяна на парадигмата на нашето разбиране за живота. Затова Групата призовава Комисията да поеме инициативата за организиране на открит межкултурен форум за

разглеждане на проблемите и за включване на философски и религиозни аспекти.

Синтетичната биология е една нова област на биологични изследвания, която съчетава науката и техниката. Синтетична биология включва разнообразие от различни подходи, методологии и дисциплини. Това е наука занимаваща се с дизайнът и конструкцията на нови биологични частици, устройства и системи които не се срещат в природата. Също така науката се занимава с реконструкцията на съществуващи биологични системи.

Бащата на технолоията Крейг Вентър в момента е президент на институт наречен на негово име, който провежда изследвания в синтетичната биология. През юни 2005 г. той е съосновател на синтетичната геномика, създадена с целта за използване на модифицирани микроорганизми за производство на биогорива и биохимикали. През юли 2009 г. Exxon Mobil обяви 600 милиона щатски долара за сътрудничество с него за изследване и разработване на следващото поколение биогорива. Вентър участва във Американския фестивал за наука и инженерство.

В лабораторни условия беше създадена първата в света изкуствена жива клетка със синтетичен геном. Това е огромна стъпка за науката и човечеството. Експертите са конструирали „генетичния софтуер“ на бактерията и са го трансплантирали в клетка-приемник. Полученият в резултат микроб изглежда и се държи като вида, „диктуван“ от синтетичната ДНК. Откритието беше приветствано като сериозен напредък, но според критици зад синтетично създадените организми се крият и заплахи.

Американски изследователи, ръководени от д-р Крейг Вентър, са успели да синтезират изкуствен геном на бактерията Микоплазма Микоидес и са прехвърлили генетичния материал на друг вид бактерия.

По този начин са получили пълноценна „синтетична клетка“, управлявана само от този геном. Клетката е първият самовъзпроизвеждащ се вид на планетата, чийто родител е обикновен компютър – изтъкват от екипа учени.

Според тях, трудът им ще позволи да бъдат създадени бактерии, „конструирани“ специално за решаването на конкретни задачи в областта на енергетиката, екологията, медицината и други сфери. Изследователите, например, предвиждат да получат водорасли, които улавят въглеродния диоксид и произвеждат въглеводороди.



„Това е първата подобна клетка за всички времена, която наричаме „синтетична“, защото произхожда от синтетична хромозома, съставена от четири вида химикали“, заяви откривателят Крейг Вентър, който оглавява проучването. „Освен това клетката е първият самовъзпроизвеждащ се вид на планетата, чийто родител е обикновен компютър“, добави той. Ученият обяви, че желае да изпробва дали клетката може да произведе гориво, да създаде водорасли, които да изсмукват въглеродния диоксид от атмосферата и да ги използва при разработването на нови, по-добри ваксини. „Тази клетка е много могъщ инструмент, с който можем да създадем каквито и да е биологични видове“, коментира ученият на пресконференция. От екипът на Вентър обявиха, че са работили с изкуствена версия на ДНК на малка бактерия, трансплантирана в друг микроб. След множество неуспешни опити, новият микроб вече се размножава в лабораторни условия. „Смятаме, че това е много голяма стъпка и за науката, и за философията. Резултатите от проекта промениха напълно възгледите ми за живота и за това как протича той“, коментира в изявлението си Вентър.

Първата изкуствена „Ева“ получи дори и собствено име – *Синтия*.

Вече е открита и бактерия, която почиства замърсявания с пестициди. Може ли да се накарат микроорганизмите да изпълняват полезна работа? Химикът Джъстин Гъливан направи още една крачка към изпълнението такава възможност. Той препрограмира безвредната форма на бактерията *Escherichia coli* да „търси и да унищожава“ молекулите на хербицида атразин.

„Вместо да изменям един единствен ген, каращ клетката да изпълнява някаква задача, ние можем да започнем да се отнасяме към клетката като към компютър - да я препрограмираме да изпълнява комплекс от задачи.“ - каза Гъливан.

Неговите най-нови открития са публикувани в последното издание на сп. *Nature Chemical Biology*.

Джъстин Гъливан е авторитет в науката синтетична биология. Важна цел на тази наука, е препрограмирането на бактериите да изпълняват сложни задачи, като синтез и доставка на лекарства или намиране и отстраняване на замърсители на околната среда.

„Бактерията *Escherichia coli* плува към това, което обича и бяга от тези обекти, които я дразнят.“ - каза Гъливан, - „Тя общува с други клетки,

синтезира сложни смеси и се възпроизвежда на всеки 20 минути. С други думи, *E. coli* може да опитва вкус, да мисли, говори, да слуша и да се създава.”

Програмата, по която бактерията може да направи всичко това е заложена в генома на бактерията и частично се регулира от РНК-превключватели, известни като РНК-превключватели. Екипът на Гъливан е препрограмирал химическата навигационна система на клетката на *E. coli*, като извършва хакерска атака на управляващата програма на бактерията и въвежда синтетични РНК-превключватели. Наличието на атразин превключва синтетичният РНК-превключвател и кара бактериите да се движат до мястото, където има по-висока концентрация на хербицида атразин.

Освен това, учените са въвели в *E. coli* гени от бактерии, хранещи се с атразин, като по този начин бактерията се е научила да изпълнява още една задача - преработка. „В действителност *E. coli* използва молекулата на атразина като храна, превръщайки го в нещо по-малко вредно.” - каза Галиван.

Атразинът е забранен в Европейския съюз, но остава един от най-популярните хербициди в САЩ, където се използва в огромни количества. „Ако използвате някакво вещество в такива количества, то все някаква част неминуемо ще проникне в подземните води.” - каза Галиван, обяснявайки защо лабораторията му се занимава с търсене на методи за пречистване от това атразин.

Гъливан се занимава с фундаментални научни изследвания в областта на химията, биологията и материалознанието. „Полето на изследванията ми е препрограмирането на простите организми, за да изпълняват нови за тях дейности колкото се може по-предсказуемо и рационално.” - каза той - „В биологията назрява революция. Ние започваме наистина да разбираме устройството на живите организми на молекулярно ниво. Вместо да питаме: „Какво е естеството на този организъм?”, можем да започнем да питаме: „Какво можем да направим с този организъм?”.”

А защо не, една бактерия, да прави снимки и видео, така както успява съвременната техника?! Бактерията *E. coli* коли бе програмирана да прави снимки по същия начин по който филмът на Kodak произвежда образ,

съобщил екип от американски изследователи, направили снимки на себе си по този начин.

Мистериозните снимки в жълто и черно са най-новото достижение в "синтетичната биология", научна област основана предимно от химици и инженери с намерението да се манипулират бактерии и други микроорганизми така, че те да се държат като микромашини. Целта на това е да се създадат нови, мощни и евтини начини да се произвеждат лекарства, алтернативи на горивните изкопаеми, и дори да се извършват математически операции.

Крис Войгт, научен сътрудник от Университета в Калифорния (Сан Франциско, САЩ), каза: "Зад всичко това има нещо като хакерска култура". Войгт е старши редакторът на публикацията за бактерията-като-фотофилм в известното научно списание „Природа”.

Войгт и колегите му работят с обикновената бактерия Ешерихия коли (*E. coli*), асоциирана най-вече с хранителните отравяния. Те успяха да въведат в нея светлочувствителен ген (от водорасли), под влиянието на който тя произвежда черен пигмент само когато е на тъмно.

В своя експеримент екипът разстила голямо количество от тези манипулирани бактерии върху Петрита (малки експериментални чинийки), при което те наподобяват лист от дебела пергаментова хартия. Листът се поставя в инкубатор с контролирана температура, а през отвор отгоре на инкубатора мощен диапозитивен апарат подава фотографски изображения и осветява някои от бактериите на листа.

Тъмните части на 35-милиметровият диапозитив блокират светлината към бактериите, правейки тези части от листа с бактерии черни. Частите изложени на светлина остават с жълтеникав цвят, какъвто е този на манипулираната Ешерихия коли.

В резултат на това се получава дълготраен образ, равняващ се по яснота на дигитално изображение със 100 мегапиксела. С други думи, образът е около 10 пъти по-ясен от този, който се произвежда от най-скъпите принтери.

Но тази нова разработка не е предназначена за пазара, най-вече като се има предвид че отнема два часа за да се направи един образ.

"Те няма да затворят бизнеса на Кодак в близко бъдеще" каза ученият по синтетична биология Дрю Енди от Института по Технологиите в Масачузетс (САЩ). Вместо това, откритието ще бъде използвано за контролиране на микроорганизми използващи светлината. Идеята е да се създаде генетично манипулирана клетка, която да е активна и да извършва определена желана функция когато бъде осветена с лазерен лъч.

Синтетичната биология се стреми да създаде сложни биосистеми, които да функционират толкова логично и надеждно колкото и компютрите. Това е следващата стъпка в генното инженерство, където в бактериите и в някои други клетки вече е въведен ген за производството на лекарства.

Био-етиците и националните експерти за сигурност в САЩ обаче са загрижени, че разработената от специалистите по синтетична биология технология може да бъде използвана от терористи. Освен това съществуват и опасенията за наивни грешки, където новосъздадените организми могат да бъдат изнесени непреднамерено от лабораториите и да създадат проблеми за обществото.

Бизнес идеи.

1.Клониране.

Клонирането е процес на получаване на организъм (клонинг) или клетка чрез безполово размножаване.

През 1952 година, Робърт Бригс и Томас Кинг, клонират жаба чрез трансфер на ядра от соматични клетки - аналогична техника е използвана и при клонирането на овцата Доли. Опитът с жабите е именно първият успешен експеримент за клониране на висш организъм .

През 1996 г. изследователите от института Розлин в Шотландия клонират успешно овцата Доли. Тя е първият клониран бозайник. Тя боледува от рак на белия дроб и има артериални кризи. Посмъртното изследване на Доли показва, че с изключение на двете заболявания, организъмът ѝ е функционирал нормално. Доли е майка на шест агнета, родени по обикновения начин. Световната организация за интелектуалната собственост (СОИС) при ООН дава на института изключителното право да клонира всички живи организми (без да изключва и хората). Правата на института важат до 2017 г.

След 1997 г. успешно клониране при различни животни е осъществено в редица развити страни - Франция, Великобритания, Япония, Корея и др.

Клонирането на човек се отрича от световната общност по етични причини и поради невъзможността тази дейност да бъде контролирана.

Въпреки това, през август 2004 г. изследователи от университета в Нюкасъл, Великобритания получават разрешение да извършат терапевтично клониране, като използват човешки ембриони за извличане на стволови клетки, които могат да бъдат използвани за лечения на болестта на Алцхаймер, на Паркинсон и на диабет. Това разрешение се основава на Закон за клониране на човешки гени, влязал в сила на 31 януари 2001 г.

След напредването и еволюцията на синтетичната биология ще се разшири кръгозора и възможностите на клонирането.

Нашата идея е да се създадат универсални войници от изкуствена материя но с разум и интелект. Войници, които да са три пъти по силни от един среднестатистически войник, в днешната армия и същевременно на бойното поле да не се пролива човешка кръв.

В клонираните войни ще се имплантират чипове за дистанционно управление, които ще играят ролята на главичен стимулатор за вестибуларния апарат.

Друга идея свързана с клонирането на хора е именно създаване на домашни помощници. Те ще се грижат за чистотата и реда вкъщи, докато истинските обитатели ще са на работа или почивка. В основата пак е враждането на импланти, които да контролират клонинга. В тези чипове ще бъде зададена информация за това какво трябва да бъде свършено и точно по какъв начин. Ще има опция за задаване на приоритети за съответния клонинг и задаване на задачи, които да бъдат извършени в дадено време.

## 2. Изкуствени органи, заместващи човешките.

На човечеството вече са известни някои изкуствени заместители на човешки органи, но всичко е в доста начален стадий. До сега са имплантирани стави и сухожилия, правена е подмяна на жива тъкан и кожа. Всички опити обаче за създаване на изкуствен черен дроб или сърце търпят провал. С напредъка на синтетичната биология очакваме това да стане реалност. Ще бъдат създадени изкуствени човешки органи, които да функционират по-добре и от

„оригиналните”, в които ще бъде заложен и по-дълъг живот на използване. Това ще бъде предпоставка и за края на ерата на живите донори и осакатяване на нормални хора.

### 3. Контролиране на генетичните заболявания.

Със създаването на съвсем нови клетки и геноми и тяхното изследване в бъдеще ще бъде възможно и контролирането на всички познати и непознати за сега генетични заболявания на човечеството. По настоящем се извършват много опити за елиминиране на генетично пренасяните болести от клетки и тъкани, но за съжаление без успех. Нашата идея е да бъде създаден геном, който да се имплантира в човек с генетично предадена болест, който да я премахва или в краен случай да я контролира.

### 4.Лек с/у рак и ХИВ.

Все повече са регистрираните случаи на заболели хора по целия свят от тези болести. Вече има създадени лекарства, за които се твърди, че се борят със заболяването, но никога няма 100% резултат. С напредъка на синтетичната биология и развиването на така наречените геноми, идеята ни е да бъде създаден такъв, който да контролира тези тежки заболявания(ако са засечени в доста късен стадии, когато няма шанс за излекуване) или тотално премахване когато болестта е в начален стадии.

### 5.Разработка на геноми, които да се борят със замърсяването на околната среда.

За момента това е може би един от най-сложните въпроси пред света, а именно опазването и възстановяването на природата. Човешката дейност във всяка една секунда осакатява майката природа, което рано или късно ще доведе до много страшни колапси в световен мащаб. Явленията, които наблюдаваме в последните няколко години (силни земетресения, цунами, мощи бури и урагани, изригване на вулкани и мн.др.) според нас са само началото. Според нас синтетичната биология може да помогне изключително много на човечеството в този аспект. Вече има създадени изкуствени организми, които да пречистват въздуха и почвите, но това определено не е достатъчно. Идеята ни е да бъдат създадени геноми, които да се борят с глобалното затопляне и образуването на озоновите дупки. Да бъдат създадени

геноми, които да се справят доста по-ефективно с пречистването на водите, почвите и въздуха от създадените до сега такива от човека.

Освен за подобряване живота на човека, синтетичната биология може да бъде използвана (за съжаление) и за неговото унищожаване. Всичко, което описахме крие и огромни рискове. В случая бизнес идея може да бъде и създаването на оръжия за масово унищожение, както и масово разпространение на вируси и зарази, но това е крайно неморално и неетично, затова решихме да се въздържим от описание на тези идеи.

Със сигурност синтетичната биология ще бъде развита до степен, която един нормален човек сега не може и да си представи. Живота ще се промени коренно, надявам се само в положителен аспект. Но винаги трябва да имаме „едно на ум”, тъй като попаднала тази технология в „грешните ръце”, може да бъде и края на човечеството.