

Правительство Российской Федерации подготовило поправки к законопроекту о «Сколково», которые дополняют деятельность инновационного центра исследованиями в области биотехнологии (сайт правительства, дата обращения 21 марта 2015 г.)

Комитет Госдумы по экономической политике, инновационному развитию и предпринимательству на своем заседании 17 апреля рекомендовал нижней палате парламента принять во втором чтении законопроект о регулировании работы инновационного центра «Сколково».

В законопроект внесены поправки, в соответствии с которыми перечень направлений исследовательской деятельности инновационного центра «Сколково» дополнен новым разделом, связанным с развитием биотехнологии для сельского хозяйства и промышленности.

Проект федерального закона № 695292-6 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об инновационном центре «Сколково»» внесен правительством Российской Федерации и принят Государственной Думой в первом чтении 24 февраля 2015 г.

В Шотландии создают биотопливо на основе виски (Daily Record, дата обращения 25 февраля 2015 г.)

Созданием топлива на основе популярного алкогольного напитка занимаются ученые из Исследовательского центра биотоплива при Университете Нейпир в Эдинбурге (Edinburgh Napier University's Biofuel Research Centre) под руководством профессора Мартина Тангни (Martin Tangney). Он считает, что шотландский солодовый виски «является отличным источником для производства биобутанола — нового поколения биотоплива». Каждый год шотландская вискокурная промышленность производит около 2 млрд. л отходов и 750 000 т барды. По мнению профессора, способ превращения побочных продуктов производства виски в топливо достаточно прост: то, что осталось от солода после затирания, смешивают с тем, что остается после перегонки эля, ферментируют и получают своеобразный «бульон».

Во время процесса ферментации появляются газы, в том числе и водород, необходимый для получения таких продуктов, как ацетон, бутанол и этанол.

«Биобутанол практически эквивалентен бензину», — заявил в интервью интернет-порталу CNBC Марк Симмерс (Mark Simmers), директор компании Celtic Renewables, аффилированной с Университетом Нейпир и занимающейся возобновляемыми источниками энергии. Он считает, что биобутанол можно будет использовать не только для бензиновых двигателей, но и для дизельных, а кроме того, по мнению Симмерса, «преимущество биобутанола перед другими видами топлива заключается в том, что он пригоден для создания реактивного топлива».

Кроме того, Марк Симмерс убежден, что будущее — за биотопливом и, в частности, за биобутанолом на основе солодового виски.

Программа создания биотоплива из отходов производства виски с бюджетом в один миллион фунтов стерлингов финансируется британским департаментом по энергетике и изменению климата (Department of Energy and Climate Change) из фонда поддержки предпринимателей в области энергетики. В настоящее время производятся первые образцы биобутанола из отходов стоимостью 4 млрд. фунтов стерлингов, оставшихся после годового производства солодового виски в Шотландии.

Производственный процесс, в котором получают такой биобутанол, называется ферментацией ацетон—бутанол—этанол (АВЕ). Впервые он был разработан в Великобритании сто лет назад, но тогда не выдержал конкуренции с нефтехимической промышленностью.

Биобутанол в отличие от других видов биотоплива, которые изучают в настоящее время, может быть использован в качестве прямой замены бензина или в виде смеси с другими видами топлива без модификации двигателя.

Процесс ферментации использует два основных побочных продукта производства виски: отходы, оставшиеся после затирания солода, смешанные с остатками от дистилляции, и барду, которая представляет собой перебродившее сусло.

По оценкам Celtic Renewables, технология, основанная на отходах производства виски, может предвещать новую эру в переработке устойчивых источников биотоплива и создать в Великобритании промышленность с годовым оборотом в 100 млн. фунтов стерлингов.

На данный момент компания ищет средства для строительства демонстрационного

проекта, стоимость которого оценивается в 25 млн. фунтов стерлингов. В случае успеха первый демонстрационный центр на нефтехимическом заводе Грэйнджмаус будет готов к 2018 г.; его расчетная мощность составит минимум 1 млн. л биотоплива в год.

Биотопливо из пустынных растений (*Greentech Lead, дата обращения 4 марта 2015 г.*)

Компания Boeing и ее партнеры по проведению исследований из Объединенных Арабских Эмиратов совершили прорыв в разработке экологичного авиационного биотоплива. Они обнаружили, что использование пустынных растений, выращенных на морской воде, обеспечивает более эффективное производство биотоплива, чем применения других широко известных видов сырья.

Исследовательский консорциум по биоэнергетике (Sustainable Bioenergy Research Consortium — SBRC) совместно с Институтом науки и технологий Масдар (Masdar Institute of Science and Technology) в Абу-Даби проведут испытания в рамках проекта, который, по мнению экспертов, потенциально сможет обеспечить производство биотоплива из растений в таких засушливых странах, как ОАЭ. «Растения-галофиты, способные переносить высокий уровень засоления почвы, превосходят наши ожидания в качестве источника возобновляемого топлива для авиалайнеров и других видов транспортных средств», — заявил директор SBRC доктор Алехандро Риос Галван (Alejandro Rios Galvan). «ОАЭ стали лидером в применении пустынной почвы и морской воды при выращивании сырья для экологичного биотоплива, которое потенциально может найти применение и в других регионах мира» — добавил он.

Деятельность консорциума SBRC направлена на разработку и коммерческое использование экологичного авиационного биотоплива, которое при переработке выделяет на 50—80% меньше углерода, чем ископаемое топливо. Ученые SBRC создали экспериментальную экосистему, получив два урожая галофитов на песчаной почве Абу-Даби. Отработанная морская вода, использованная в рыбных хозяйствах, применяется для полива галофитов, которые способны очищать воду в процессе роста. Так например, прежде, чем вернуться в океан, вода будет направляться в мангровые насаждения. Растения будут перерабатываться в авиационное биотопливо по технологии, разработанной в SBRC.

Об этих исследованиях SBRC было доложено на Всемирном саммите по энергетике будуще-

го (World Future Energy Summit). Этот проект осуществляется в рамках концепции экономического развития Абу-Даби до 2030 г., одним из направлений которого является разработка возобновляемых источников энергии.

Трехмерные мини-легкие впервые выращены из стволовых клеток — такие органоиды служат хорошей моделью для изучения развития патологических процессов и испытания новых лекарственных препаратов (*eLife, дата онлайн публикации 24 марта 2015 г.*)

Группа авторов из разных лабораторий, объединенных проектом Мичиганского университета здравоохранения (University of Michigan Health System), представила систему для получения самоорганизующихся органоидов человеческих легких, трехмерных структур, которые воспроизводят сложную морфологию органов воздушного дыхания человека. «Эти мини-легкие имитируют реакции настоящих тканей и служат хорошей моделью для изучения формирования органов, происходящих в них болезненных изменений, а также действия новых лекарств», — поясняет руководитель исследования Джейсон Спенс (Jason Spence), профессор медицинского факультета Мичиганского университета. Ученым удалось вырастить структуры, аналогичные как крупным воздухоносным путям (бронхам), так и небольшим пузырькам (альвеолам), которые находятся на концах дыхательных путей и служат для газообмена с легочными капиллярами. Однако выращенные в лаборатории легкие лишены кровеносных сосудов, как и некоторых других структурных компонентов. В настоящее время органоиды служат инструментом для клинических исследований фундаментальных биологических механизмов и дополняют эксперименты на животных. В прежних работах по выращиванию легочной ткани из стволовых клеток речь шла о двумерных, плоских клеточных системах или об использовании каркаса из донорских органов для придания органоиду формы.

В попытках изучить модель органов в трех измерениях исследователи воссоздают среду, которая окружает орган. Таким образом уже были выращены органоиды человеческих желудка, кишечника, печени и головного мозга. Трехмерная легочная ткань, по словам Спенса, имеет большее сходство с прототипным органом человека. Для этого авторы манипулировали различными сигнальными путями, которые контролируют развитие органов. Для начала стволовые клетки были ориентированы на образование эндодермы, одного из эмб-

риональных зачатков на ранней стадии развития эмбриона, из которого в дальнейшем образуется слизистая оболочка нескольких внутренних органов, включая слизистую бронхов и альвеол легких. Далее, подавив одни механизмы и активировав другие, авторы добились того, что условная легочная ткань по мере развития стала спонтанно образовывать трехмерные сферические структуры. В полученную культуру экспериментаторы добавили белок, который присутствует в эмбрионе при развитии легких, и в результате получили легочный органоид, который в лаборатории просуществовал больше 100 дней.

На технологической базе Пермского университета разработан новый способ получения наноцеллюлозы (Новости и события ПГНИУ, дата обращения 9 апреля 2015 г.)

Материал, по своей прочности превосходящий сталь, может быть использован в различных отраслях экономики — от изготовления супергибких экранов до выпуска бронежилетов. В настоящее время в России производство наноцеллюлозы отсутствует, отмечается в сообщении пресс-службы университета.

Наноцеллюлоза получена биотехнологическим путем в лаборатории клеточных и микробных биотехнологий ПГНИУ в сотрудничестве с Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН.

Новейший способ получения наноцеллюлозы удешевляет ее производство в 3,5 раза по сравнению с предложенными ранее. Он включает 6 стадий, на одной из которых происходит получение чистых целлюлозных волокон и удаление лигнина (примесь, которая снижает качество материала). Ученые обнаружили специальный штамм плесневых грибов *Aspergillus niger*, который позволяет эффективно разрушать лигнин.

«В качестве сырья мы планируем использовать различные целлюлозосодержащие материалы, в том числе отходы целлюлозно-бумажных комбинатов, которые образуются в больших количествах и представляют серьезную опасность для окружающей среды», — отмечает сотрудник лаборатории клеточных и микробных биотехнологий ПГНИУ Эльвира Позюмко. По ее словам, «на территории одного только Пермского края находится более 8 млн. т. неутилизированных отходов».

Наноцеллюлоза обладает уникальным свойством псевдопластичности — она вязка в обычных условиях, ведет себя как жидкость при механическом воздействии и сверхпрочна в твердом

состоянии. «Структура этого материала представлена плотно упакованным массивом игловидных кристаллов. Это обуславливает его прочность, которая превосходит таковую нержавеющей стали», — рассказывает заведующий сектором биокатализа и биосинтеза лаборатории микробных и клеточных биотехнологий Александр Максимов.

Полученный продукт имеет обширные сферы применения. На его основе создаются сверхлегкие и сверхпрочные материалы для различных деталей, конструкций, машин, а также, как уже говорилось, супергибкие экраны, бронежилеты и другие бронированные изделия. В медицине и фармакологии наноцеллюлоза применяется в качестве сорбента и компонента перевязочных материалов. Благодаря способности эффективно заполнять щели она может использоваться в качестве клеящего материала для устранения технических дефектов.

По словам разработчиков, новый способ получения наноцеллюлозы позволит реализовать технологию на промышленных крупных и малых предприятиях Пермского края, с некоторыми из которых уже есть договоренность о сотрудничестве.

Создана система для искусственного фотосинтеза, использование которой одновременно решает две задачи: уменьшает выбросы углекислого газа и производит важные соединения в соответствии с концепцией «зеленой химии» (Nano Lett., дата онлайн публикации 7 апреля 2015 г.)

Гибридная система искусственного фотосинтеза, которую разработали ученые Калифорнийского университета в Беркли (University of California, Berkeley) и Национальной лаборатории Лоуренса Беркли (Lawrence Berkeley National Laboratory) под эгидой Министерства энергетики США (US Department of Energy), объединяет химию полупроводников с биотехнологией. Состоящая из полупроводниковых нанопроволок и бактерий, такая система, подобно растениям, в которых проходит природный процесс фотосинтеза, обеспечивает производство углеводов за счет солнечной энергии. Статья об этом опубликована в журнале “Nano Letters” группой авторов под руководством известного химика-нанотехнолога Пэйдун Яна (Peidong Yang) из отдела материаловедения при лаборатории Беркли и Института Кавли по наноисследованиям в энергетике (Kavli Energy NanoSciences Institute).

Сочетание набора биосовместимых светопоглощающих нанопроволок с определенной популяцией бактерий позволит извлечь двойную выгоду для окружающей среды: оно обеспечивает химическое получение различных соединений без

использования токсичных веществ с солнечным светом в качестве источника энергии, что сокращает выбросы углекислого газа в атмосферу.

Основу системы составляет так называемый «искусственный лес» из нанопроволочных гетероструктур из кремния и оксида титана. Как поясняет доктор Ян в пресс-релизе, распространенном лабораторией Беркли, этот «искусственный лес» подобен хлоропластам зеленых растений. Под воздействием солнечного света в кремнии и оксиде титана возникают пары электрон—дырка, поглощающие в разных участках светового спектра. Образующиеся под воздействием фотонов света в кремнии свободные электроны переходят к бактериям, где восстанавливают углекислый газ, тогда как дырки (носители положительного заряда в полупроводниках), возникшие в оксиде титана, расщепляют молекулы воды с образованием свободного кислорода. Лес нанопроволок засеивается бактериями, которые производят ферменты — катализаторы восстановления углекислого газа. Авторы работали с анаэробной бактерией *Sporomusa ovata*, которая легко акцептирует электроны из окружающей среды и использует их в реакциях восстановления углекислого газа до эфира уксусной кислоты, который является промежуточным соединением в производстве разнообразных химических соединений. После того, как *S. ovata* произвела ацетат, в системе начинает работать генно-инженерная бактерия *E. coli*, синтезирующая из него тот или иной целевой продукт, например, бутанол, который может служить заменителем бензина.

Эксперты международной аналитической и консалтинговой компании GlobalData отметили рост доходов биофармацевтических компаний по сравнению с прошлым годом (GlobalData, дата обращения 7 апреля 2015 г.)

По результатам исследования GlobalData, общий доход 35 биофармацевтических компаний средней рыночной капитализации за один год вырос на 2 млрд. долл. Как отмечают эксперты, доход компаний с капитализацией от 2 до 10 млрд. долл. составил в 2014 г. 26,5 млрд. долл., тогда как в 2013 г. он оценивался в 24,8 млрд. долл.

По оценке специалистов GlobalData, совокупные темпы годового прироста дохода достигли 21,9%. В группе биотехнологических компаний в прошлом году наибольший рост показали американские Regeneron и Alexion, каждая из которых добилась продаж на сумму 2 млрд. долл. в 2014 г. При этом продажи Regeneron в прошлом году повысились на 34%.

Наиболее активный рост продемонстрировала также американская Pharmascyclics — ее продажи выросли на 180% и достигли 729 млн. долл. Подобный скачок объясняется тем, что на территории США в феврале 2014 г. был зарегистрирован препарат ибрутиниб (ibrutinib), используемый в терапии второй линии при хроническом лимфоцитном лейкозе.

Несмотря на общую положительную тенденцию в отрасли некоторые компании в прошлом году испытали спад потребительского спроса. Например, доходы американского биофармацевтического производителя Vertex упали на 52,1% до 580,4 млн. долл.

Прибыль компании Biogen за первый квартал 2015 г. выросла почти в полтора раза (Reuters, дата обращения 24 апреля 2015 г.)

По итогам I квартала чистая прибыль третьей в мире по величине американской биотехнологической компании Biogen Inc. выросла на 71%.

Чистая прибыль компании достигла 822,5 млн. долл. США (3,49 долл. за акцию) по сравнению с 480 млн. (2,02 долл. за акцию) за аналогичный период прошлого года. Выручка компании увеличилась на 20% и достигла 2,55 млрд. долл.

В марте 2015 г. компания сменила название с Biogen Idec Inc. на Biogen Inc.

Biogen — крупнейший в мире производитель препаратов для терапии рассеянного склероза, продажи которых превышают сумму в 1 млн. долл. ежегодно. В 2014 г. благодаря продажам препаратов Tecfidera и Tysabri прибыль компании выросла на 58%.

Biogen Idec Inc. была основана в 1978 г. в Женеве (Швейцария). В результате сделки в 2003 г. с американской Idec Pharmaceuticals головной офис компании был перенесен в Кембридж, штат Массачусетс.

Согласно данным на декабрь 2014 г., капитализация компании на бирже Nasdaq составляет 7 062 млн. долл.

Сибирские биотехнологические компании намерены увеличить объем производства в 30 раз (ИТАР-ТАСС, дата обращения 7 апреля 2015 г.)

По данным Минэкономразвития Новосибирской области, биотехнологические предприятия Сибири в рамках проекта «Сибирская биотехнологическая инициатива» планируют в течение 3—4 лет увеличить объемы производства в 30 раз, доведя их до 500 млн. долл.

В сибирское объединение биотехнологических и фармакологических предприятий войдут, в частности, компания «Эвалар», центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», томский НИИ биологии и биофизики. Предприятия совместно будут выпускать биопрепараты для лечения тяжелых заболеваний, компоненты лекарств, а также ферменты и аминокислоты для пищевой промышленности.

В министерстве подчеркнули, что в долгосрочной перспективе объем внутрироссийского потребления биотехнологической продукции вырастет с 1 до 20 млрд. долл.

В настоящее время, по данным министерства, около 95% ферментов и около 80% аминокислот, применяемых в мясомолочной промышленности, поставляются иностранными производителями. В Россию также импортируется 95% антибиотиков и около 78% компонентов вакцин.

Страны ЕАЭС смогут использовать потенциал интеграционного взаимодействия для расширения сотрудничества в области биотехнологии (сайт Евразийской экономической комиссии www.eurasiancommission.org, дата обращения 30 апреля 2015 г.)

Департамент промышленной политики Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), проводя анализ текущего состояния и развития биотехнологической отрасли и современных потребностей мирового рынка в секторе биотехнологической продукции, выявил имеющиеся возможности для расширения сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

По словам директора Департамента промышленной политики ЕЭК Владимира Мальцева, «в настоящее время все государства — члены ЕАЭС осуществляют системную работу по развитию биотехнологий, при этом основной акцент делается на такой инструмент, как стратегические программные документы на средне- и долгосрочную перспективу».

В соответствии с современными мировыми тенденциями в биотехнологии правительствами стран ЕАЭС выделены четыре основные направления развития биотехнологии: фармацевтическое, сельскохозяйственное, индустриальное и экологическое.

При этом наиболее важной стратегической задачей для стран Союза является обеспечение экономической безопасности, которая напрямую связана с продовольственной, экологической и биологической безопасностью, гарантирующей устойчивое воспроизводство человеческих и биологических ресурсов, экономический рост и прогрессивное развитие общества, а также сохранение экологического равновесия на планете.

ЕЭК отмечает, что Беларусь, Казахстан и Россия уже имеют опыт применения программно-целевого метода при реализации масштабного проекта по сотрудничеству в области биотехнологии. В 2010—2014 г. в рамках Евразийского экономического сообщества была реализована Межгосударственная целевая программа «Инновационные биотехнологии», результаты которой, по мнению специалистов, оказались весьма востребованными и актуальными.

«Вместе с тем, экспертами ведущих биотехнологических предприятий Беларуси, Казахстана и России все чаще высказывается мнение о необходимости продвижения отдельных “быстрых” точечных проектов, предполагающих оперативный ответ на текущие вызовы рыночной конъюнктуры», — подчеркнул Владимир Мальцев.

Решением Высшего Евразийского экономического совета на уровне глав правительств от 31 мая 2013 г. № 40 «Об основных направлениях координации промышленных политик Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации» биотехнологии отнесены к секторам экономики, приоритетным для промышленного сотрудничества.

*Материалы рубрики подготовлены
М.З. Аствацатурян*