

# «Евроген»:

## ученые, довольные жизнью

— Сейчас у нас для науки очень хорошее время!

Именно так он и сказал, когда мы прошли в помещения «Еврогена». Ослышалась, что ли?

— Хорошее? — переспросила я члена-корреспондента РАН Сергея Лукьянова.

— Конечно, хорошее. Вот когда мы начинали, тогда действительно здесь работать было трудно, приходилось полдела делать в Америке. Теперь стало гораздо лучше.

### Белок как инструмент

Два века назад естественные науки были занятием одиночек: постановка эксперимента зависела от средств, которыми располагал ученый, а желающих повторить опыт с изолированным сердцем лягушки или скрещиванием пород можно было пересчитать по пальцам. Теперь миллионы людей во всем мире вырезают фрагменты из ДНК или наблюдают под микроскопом оплодотворенные яйцеклетки — иногда проверяя чужие данные, а чаще используя известные способы для получения своих результатов.

Но разумеется, это не значит, что теперь никто не придумывает новых методов и новой техники. Новые методы приходят в науку постоянно — и буквально на глазах у заинтересованных наблюдателей меняют лицо науки. Страшно вспомнить, что каких-то 15 лет назад у нас не было полимеразной цепной реакции, позволяющей выловить нужную ДНК из «грязной» смеси, а определение небольшого участка нуклеотидной последовательности занимало полную рабочую неделю.

Нравится это нам или нет, а раскрытие тайн жизни на уровне молекул и клеток сегодня немыслимо без капиталовложений. Просто потому, что микроскопы, спектрометры и маленькие пробирки с ферментами — продукты высоких технологий, кропотливый труд образованных и талантливых людей — совсем уж дешевыми быть не могут. А значит, изобретение и внедрение в практику новых «орудий труда» для ученых — это, с одной сторо-

ны, серьезная и очень интересная научная работа (как и любая человеческая деятельность, где требуется придумать новое), с другой стороны, весьма прибыльный бизнес.

Компания «Евроген» была создана в 2000 году. Каждый, кто полистает ее проспект или зайдет на страничку в Сети, увидит, что располагается эта компания в Москве, в Институте биоорганической химии им. Ю.А.Овчинникова и М.М.Шемякина. И это вовсе не традиционная схема — «предприниматели арендовали институтские помещения». Дело в том, что компания естественным образом возникла внутри института.

Рассказывает Сергей Лукьянов:

«В начале девяностых практически прекратилось финансирование. Кто хотел делать науку, поехал в Америку, кто не хотел ехать в Америку — тем пришлось идти торговать на рынок. Наша группа занималась разработкой методов в лаборатории Евгения Давидовича Свердлова — лаборатории структуры и функции генов человека, а в девяносто восьмом году нас выделили в самостоятельную лабораторию генов регенерации, — одной из наших тогдашних тем тогда было изучение регенерации у живых организмов, в частности, на таком благодарном объекте, как червь планария.

Стало очевидно, что в условиях современной России невозможно заниматься одной фундаментальной наукой. Мы подумали: тем, кто не хочет ни в Америку, ни за прилавком, нужно сосредоточить усилия на создании

новых технологий, продавать их иностранным компаниям и полученные деньги расходовать на науку. С этого мы и начали. К двухтысячному году, сотрудничая с иностранными компаниями, мы сумели накопить немалый опыт в коммерциализации собственных разработок. Тогда же стало меняться к лучшему налоговое законодательство РФ — появился закон о специальном налогообложении малых предприятий. Все это сделало возможным создание российской компании «Евроген», ориентированной на разработку новых технологий в современной молекулярной генетике».

Всем понятно, как важны гены предрасположенности к заболеваниям или, скажем, регуляторы развития. Но найти ген белка, который может быть полезен ученым в их повседневной работе, — все равно что найти золотую жилу. В каталоге продукции любой солидной фирмы вы увидите десятки наименований белков, которые были кем-то когда-то найдены в природе и с тех пор превратились в «молекулярные приборы». Лабораторная работа без многих таких белков сегодня уже немыслима. Взять хотя бы рестриктазы — ферменты, разрезающие ДНК в точно определенных местах, или моноклональные антитела, безошибочно помечающие нужные антигены. Внимание исследователей привлек зеленый флуоресцентный белок, GFP (от green fluorescent protein).

Сотрудники «Еврогена»





Член-корреспондент РАН  
С.А.Дукьянов



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

слабо, чтобы быть замеченной, — и тогда, получается, пользы от нее никакой. А нет пользы — нет отбора.

### Чем занимались предки?

Предположение о сложности биolumинесцентных молекул подтвердилось в полной мере. В общем случае дело обстоит так: светится небольшая молекула, люциферин, в результате реакции, которую проводит фермент люцифераза (от *luciferos* — несущий свет). Но эти названия отражают только функциональную общность — люциферины и люциферазы у разных биологических видов настолько не похожи между собой, что вряд ли имеют общее происхождение. Разные группы животных (а также некоторые водоросли и грибы) «изобретали» биolumинесценцию независимо: известно около 30 принципиально различных ее вариантов. Иначе говоря, это «маловероятное» эво-

### Почему светлячки светятся

Свечение живых организмов — одно из самых завораживающих явлений природы. И если красота и сложность молекулярной механики, которая «включает» зеленоватый огонек светлячка или синее мерцание медузы, стали доступны нашему пониманию сравнительно недавно, то над вопросами эволюции биolumинесценции — когда живые существа начали светиться и как это могло произойти — ученые думают не первый век. Как минимум со времен Чарльза Дарвина.

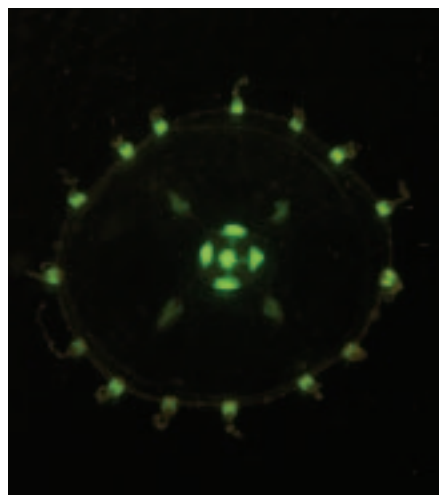
В «Происхождении видов» целая глава посвящена частным трудностям естественного отбора. В качестве примера Дарвин как раз и рассматривает способность живых существ испускать свет.

В чем может быть приспособительный смысл этого явления — на этот вопрос не так трудно ответить или хотя бы сделать предположение. Очень многие существа, как те же светлячки, используют световые сигналы для внутривидового общения, скажем, привлечения партнера. Хищники (например, рыба-удильщик) светом приманивают добычу. Есть и такие живые организмы, которые приманивают хищника, чтобы он съел их, — например, паразиты, ищущие хозяина. А вот медузы и некоторые их родственники вспышками света пытаются хищника отпугнуть — эти вспышки у них и совпадают с реакцией бегства.

Сложнее разобраться в другом: как свечение могло возникнуть в ходе естественного отбора? Теория хорошо объясняет постепенное появление новых признаков. Понятно, например, каким образом коготь на опорном пальце у предков лошади через многие века превратился в копыто: твердая опора ускоряет бег, особи с проч-

ными и толстыми когтями получают преимущество, и далее по Дарвину. Но откуда берутся качественно новые признаки? Горячо любимый противниками дарвинизма пример — крыло. Очевидно, что уметь летать выгодно, но если вообразить промежуточные формы между лапой рептилии и крылом археоптерикса — какое преимущество перед нормальными сородичами могли иметь эти странные мутанты, еще не способные летать и уже не способные быстро бегать?! Как же в этом случае действовал отбор?

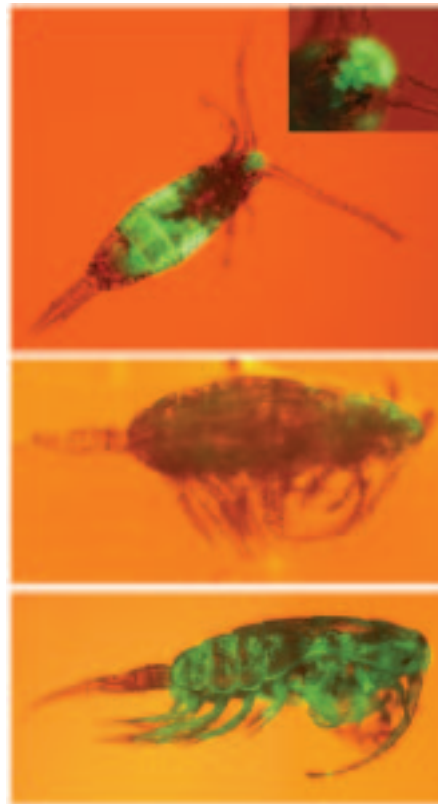
Что отвечают дарвинисты про крыло, мы расскажем как-нибудь в другой раз. Но со светящимися биомолекулами ситуация аналогичная. Ясно, что эти молекулы должны быть

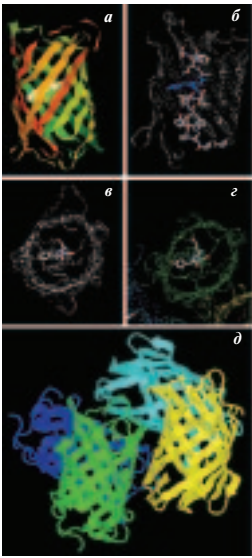


Свечение зеленого флуоресцентного белка в медузе

достаточно сложными, а значит, их появлению предшествовала длительная эволюция. Спрашивается, что могло быть движущей силой этой эволюции? Молекула либо уже ярко светится и дает преимущество особи, обладающей этим фонариком, либо еще не светится или светится слишком

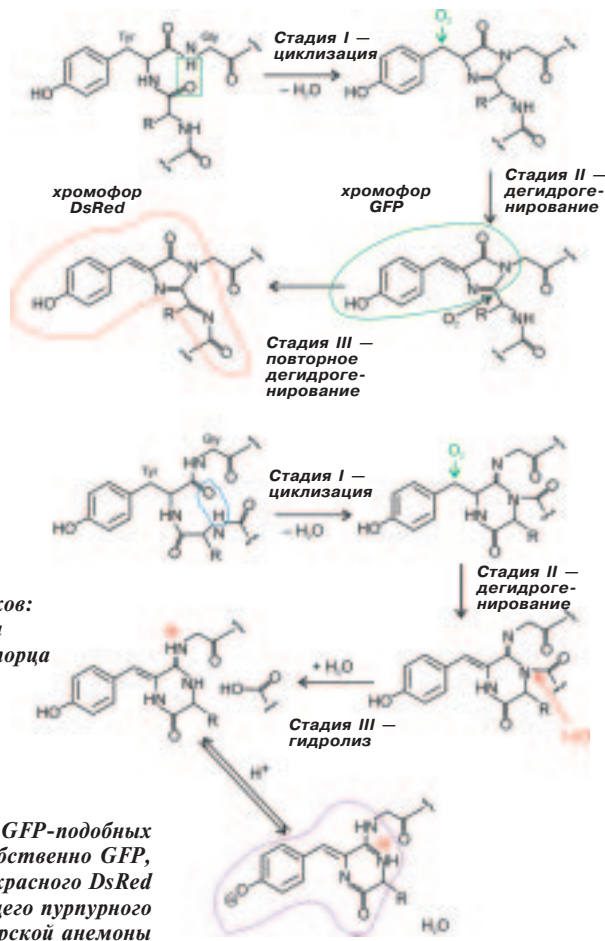
### Рачки-копеподы





Структура GFP-подобных белков: GFP, вид сбоку (а, б) и с торца «бочонка» (в); DsRed — вид с торца и тетрамер (г, д)

Формирование хромофора у GFP-подобных белков: собственно GFP, оранжево-красного DsRed и *asulCP* — нефлуоресцирующего пурпурного белка, полученного из морской анемоны



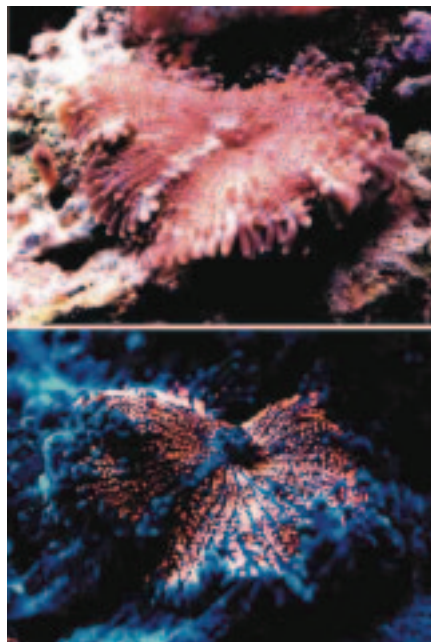
люциферинное событие повторялось много раз.

Естественно предположить, что несветящиеся предковые формы биолюминесцентных молекул играли какую-то другую важную роль, которая и поддерживалась отбором. Что это могла быть за роль?

В биолюминесцентной реакции всегда участвуют молекулярный кислород или его активные формы. Вот эти активные формы — общая беда всех живых существ, которые используют кислород в своем метаболизме. Как в истории техники появление новых видов топлива каждый раз влекло за собой экологические проблемы, так и в истории жизни на Земле переход к эффективному извлечению энергии из биомолекул путем их кислородного окисления породил «экологическую проблему» на уровне клетки. Надо было куда-то девать вредные отходы: супероксид, пероксид водорода, гидроксил-радикал. Впрочем, активные формы кислорода, как хорошо известно, образуются и абиогенно, например под воздействием ионизирующей радиации. Кроме того, некоторые живые организмы и клетки производят эти вредные вещества специально для борьбы с «внешним врагом», например

фагоциты, отражающие инфекцию. А еще активные формы кислорода могут играть роль сигнальных веществ, подобно  $\text{NO}_2$  или циклическим мононуклеотидам, — но это совсем другая история.

Так или иначе, нельзя допускать, чтобы концентрация активных форм кислорода в клетке слишком уж возрасла. Они повреждают всё, от ДНК



до клеточных мембран, и последствия могут быть весьма прискорбными. Клетки решают эту задачу с помощью антиоксидантов (тех самых, которые в лечебном питании, биодобавках, зеленом чае и красном вине) и ферментов, таких, как супероксиддисмутаза и каталаза.

Так вот, оказалось, что практически любой люциферин — высокоэффективный антиоксидант, а некоторые люциферазы обладают пероксидазной активностью. Если предположить, что аналогичными свойствами обладали и несветящиеся предковые формы, все становится на свои места. Конечно же они не были ни бесполезными, ни безразличными для отбора! А в какой-то момент произошла «счастливая» мутация и фермент-ассенизатор становился источником света.

Теперь, получив небольшую теоретическую подготовку, вернемся к зеленому флуоресцирующему белку — GFP.

## Светящийся кролик и несветящийся коралл

Еще в середине 70-х годов прошлого века GFP был обнаружен в маленькой медузе экворее (*Aequorea victoria*) из северной части Тихого океана. У медуз рода *Aequorea* есть еще белок экворин, который светится синим. GFP поглощает его свечение и затем выдает свое, зеленое. Польза от этих сложностей для животного, как принято считать, состоит в том, что зеленый свет ближе к максимуму чувствительности сетчатки потенциальных «зрителей» — рыб, чем синий. Вспышками медуза отвечает на механические раздражения: мол, не трогай меня.

Двумя десятилетиями позже GFP был клонирован и тут-то заинтересовал биологов всерьез. Во-первых, он оказался автокатализатором: аминокислотная цепочка этого белка путем внутримолекулярной циклизации формирует хромофор — способную к поглощению света и флуоресценции молекулу. (Оцените изощренность: на матрице гена синтезируется РНК, с нее считывается белок — большая молекула, часть которой обрабатывает другую часть, чтобы сделать из нее светящуюся молекулу! Единственное, что GFP берет для этой реакции извне, — молекулярный кислород.) Во-вторых, хромофорная группа не покидает породивший ее белок, а остается ковалентно связанной с ним.

Тот факт, что за свечение отвечает всего одна молекула, очень ценен.

*Кишечнополостные — источники флуоресцентных белков*



Большинство светящихся или цветных молекул требуют целой фабрики биологического синтеза — они создаются в несколько стадий, с участием одного или нескольких ферментов. А здесь можно взять один-единственный ген (на нынешнем уровне генной инженерии это не проблема), поместить его в клетку — и в ней появятся светящиеся метки. Чтобы проиллюстрировать возможности, которые открываются на этом пути, вспомним хотя бы знаменитую флуоресцирующую крольчиху Альбу — носительницу гена GFP. С виду она кролик как кролик, но в темноте, при подсветке с определенной длиной волны, красиво светится зеленым. Кроме Альбы, есть еще зеленые собаки, мыши и даже обезьяны. Практической пользы от них никакой, если не считать гордости за мировую науку. А вот помеченная флуоресцентным белком живая клетка под микроскопом может поведать много интересного. Если клеточная структура «закрашена» флуоресцентным зеленым, следить за ее перемещениями и превращениями — одно удовольствие.

Конечно, многим хотелось найти другие белки, родственные GFP: цветные метки, да еще такие удобные, — это живые деньги. Однако исследователей ждало разочарование. Не повезло и генным инженерам: полученные искусственным путем варианты GFP не слишком отличались от прототипа и тоже были зелеными. Были получены более синие или более желтые варианты, однако создать по-настоящему желтые, оранжевые и красные белки не удавалось.

Прорыв совершили московские молекулярные биологи из Института биоорганической химии — сотрудники лаборатории генов регенерации. К этому моменту они создали несколько очень эффективных методов поиска новых генов и выбирали наиболее перспективные направления, в которых эти методы можно было бы применить. Обсуждалась и возможность выявления новых GFP-подобных молекул с новыми спектральными

свойствами. Специалист по эволюции биологических систем кандидат биологических наук Юлий Александрович Лабас (в то время старший научный сотрудник Института экологии и эволюции РАН) обратил внимание охотников за генами на примечательный факт: белки, родственные GFP, искали в организмах, чьи «светильники» сформировались совсем иными путями, чем у экворей, и поэтому использовали совсем иные молекулярные механизмы. Неудивительно, что искомое не находилось. Ю.А.Лабас порекомендовал заняться несветящимися организмами, в которых родственники GFP могут отвечать не за биолюминесценцию, а выполнять другие задачи, например защищать от избытка солнечного света и/или бороться с активными формами кислорода. Он же познакомил молекулярных биологов с московским аквариумистом Андреем Романько — счастливым владельцем бесчисленного разнообразия представителей рифовой фауны. Не пришлось даже ехать на атоллы.

Сначала не хотелось верить: как могут актинии и кораллы, знаменитые своими яркими пигментами, скрывать в себе еще и флуоресцентные белки? На что им они, при таких-то алых и пурпурных красках? Однако эволюционист оказался прав. Сегодня клонировано и внесено в базу данных около 120 различных GFP-подобных белков, причем лишь некоторые из них были найдены в биолюминесцентных организмах, а все остальные — в несветящихся, таких, как кораллы и актинии. (Тот же московский коллек-

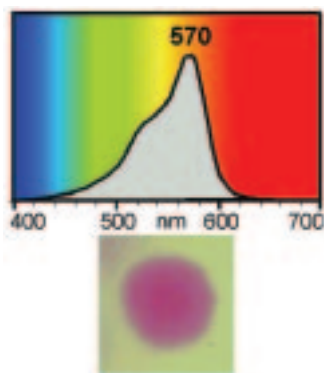
тив позднее обнаружил GFP еще и в морских рачках копеподах.) А функция у них, как сейчас предполагают, — светозащитная. Симбиотические водоросли, обитающие в кораллах, нужно прикрывать от яркого тропического солнца, нужно бороться с активным кислородом, который возникает и при фотосинтезе, и абиогенно, под действием ультрафиолета.

### Набор флуоресцентных красителей

GFP-подобные белки замечательны тем, что они автокатализаторы. Как выяснилось, они катализируют не одну реакцию, а цепочку из двух или даже трех реакций, в результате которых получается хромофор. Как справедливо заметили авторы работы в статье для журнала «BioEssays», «это придает всей истории привкус научной фантастики»: мастерство эволюции кажется нереальным.

Типичный GFP-подобный белок уложен в так называемый «бета-бочонок»: цилиндр без доньшек, внутри которого содержится хромофор. Семейство делят на четыре группы: зеленые, желтые, оранжево-красные и нефлуоресцирующие пурпурно-синие белки. Уже показано, что даже минимальные изменения в структуре белков могут сильно изменять их флуоресцентные свойства. Но еще предстоит узнать, какие аминокислотные остатки играют здесь ключевую роль. Вот тут начинается чистая наука, которая, впрочем, при правильной организации дела также может принести немалый доход.

Отдельная тема — эволюционное семейное древо GFP, на котором можно увидеть, например, что красная флуоресценция «изобреталась» разными группами организмов независимо. Кстати, именно GFP-подобные белки, найденные в природе, помогли проникнуть в красную часть спектра. Польза от них получилась огромная. Во-первых, красный свет лучше проникает сквозь живую ткань (попробуйте взглянуть на лампочку, закрыв ее рукой). Если клетка, мечен-



*GFP-подобный белок морской анемоны — пурпурный, нефлуоресцирующий*

ная зеленым, ползает где-то внутри зародыша, ее не видно, а красную метку видно очень хорошо. Во-вторых, красное сигнальное свечение в меньшей степени возбуждает автофлуоресценцию живой ткани, чем более коротковолновые. В-третьих, стало возможным использовать сразу три отчетливо различимые метки: например, красную, желтую и зеленую. А можно добавить и дальне-красную, с пиком эмиссии 610–640 нм.

На основе кораллового белка, известного под названием DsRed, в лаборатории генов регенерации (совместно с сотрудниками Стэнфордского университета в США) сделали замечательную вещь: флуоресцентный таймер. Этот белок не просто светится: сперва свечение имеет зеленый цвет, за 16 часов делается желтым и затем красным — это соответствует разным стадиям автокаталитического синтеза хромофора. Если ввести ген «таймера», скажем, в яйцеклетку лягушки, то получившийся из нее эмбрион раскрасится в три цвета. Зеленый будет преобладать в «молодых» клетках, которые только что возникли в результате деления и еще не включили экспрессию собственных генов, красный — в «старых» клетках, которые заняты ростом. Поучительная картина для специалиста по морфогенезу!

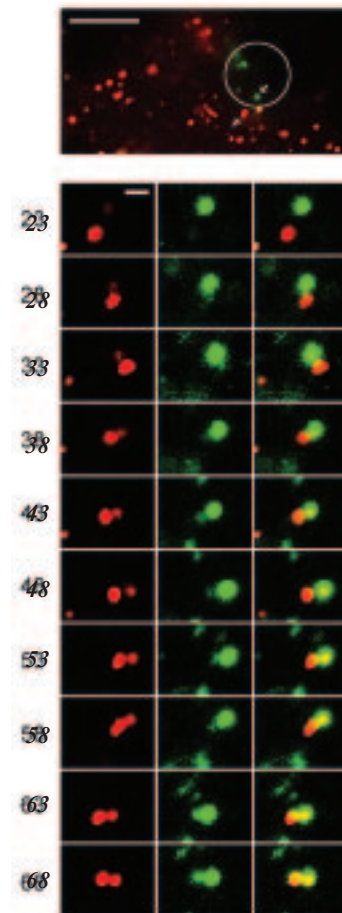
Некоторые белки, полученные в «Еврогене», под действием света с определенной длиной волны изменяют цвет или интенсивность флуоресценции. Если «окрасить» таким белком митохондрии или другие клеточные структуры, а затем осветить одну митохондрию или участок структуры, этот участок окрасится в другой цвет.

Мы не назвали еще несколько очевидных преимуществ GFP-белков. Во-первых, они видимы простым глазом при использовании простого флуоресцентного микроскопа, так что не требуется сложного оборудования, чтобы наблюдать метку. Во-вторых, спектр и интенсивность флуоресценции легко измерить. Тогда все-таки понадобится специальное оборудование, но зато информации станет больше. В-третьих (но не в-последних), эти белки легко экспрессируются в «неродных» им клетках и тканях и, как правило, на редкость устойчивы — вспомним о зеленом кролике.

Казалось бы, чего еще желать исследователям? Ну, например — хорошей синей флуоресцентной метки. Единственный отчетливо синий белок — генетически модифицированный GFP, к сожалению, нестабилен. Кроме того, у известных GFP есть недостаток: их молекулы склонны со-

единяться друг с дружкой, образуя олигомеры. (Это касается белков кораллов и копепод, но не самого GFP, он-то как раз мономер.) Удастся ли решить эти проблемы генно-инженерными методами, или красные мономеры и стабильный синий белок найдутся в природе — покажет будущее.

И все-таки, возвращаясь с клеточно-го и тканевого уровня на уровень организмов и социума, — как вышло, что российские ученые сделали то, чего не смогли зарубежные коллеги? Вдумайтесь: российская компания продает эксклюзивные высокотехнологичные продукты за границу, от Америки до Китая! С одной стороны — просто замечательно. С другой, увы, несколько необычно. Нельзя было не спросить Сергея Лукьянова: «Как вы это сделали?»

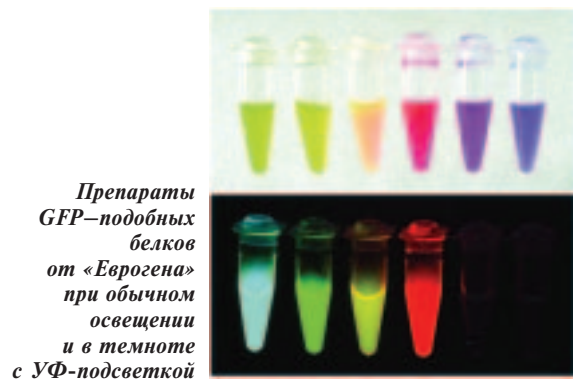


*В клетках специально полученного мутанта нематоды *Caenorhabditis elegans* флуоресцентный таймер синтезируется в ответ на тепловой шок (в норме клетки синтезируют белок, защищающий от перегрева). Новосинтезированный белок — зеленый, затем он становится красным (желтый цвет на картинке получается в результате наложения зеленого и красного). Прекращение синтеза белка через часы после прекращения нагрева можно оценить количественно по ослаблению зеленого свечения в сравнении с красным*

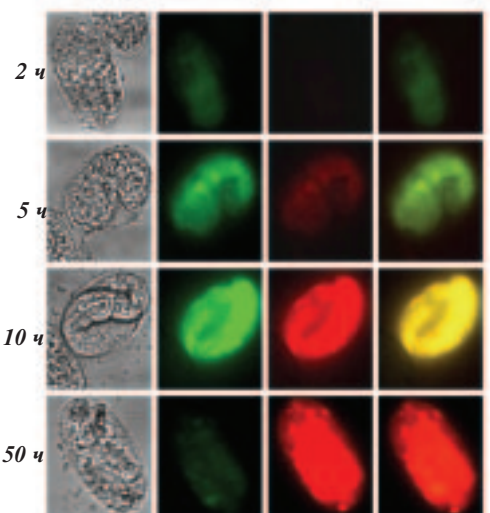
## Организация научного труда

— У нас были не только нужные технологии, но еще и прекрасная база для консультаций, — говорит Сергей Лукьянов. — Юлий Александрович Лабас рассказал, что флуоресценция возникает в ходе эволюции независимо от биолюминесценции, совсем для других целей — например, как защита от солнца. Когда GFP в медузе экворее изменяет цвет биолюминесценции, это уже вторичное приспособление. Между тем все научные группы, работающие в этом направлении, исходили из того, что флуоресцентные белки бывают только в биолюминесцентных животных. Про кораллы думали, что они содержат

*Взаимодействие двух эндосом — внутриклеточных пузырьков, помеченных флуоресцентным белком, способным к фотоактивации. Сверху: эндосомы, подсвеченные лазером с длиной волны 404 нм (обведены кружком), начали светиться зеленым. Внизу: крупным планом показано слияние «красной» и «зеленой» эндосомы; числа слева — время в минутах после фотоактивации; первый столбик — наблюдение красного свечения, второй — зеленого, третий — совмещение первой и второй картинки*



*Препараты GFP-подобных белков от «Еврогена» при обычном освещении и в темноте с УФ-подсветкой*



одни пигменты. Мы стали искать в них и, будучи, говоря объективно, одними из лучших в области генной инженерии, буквально за два месяца нашли эти гены.

Правда, позже выяснилось, что австралийские исследователи проводили поиск GFP подобных молекул в очень похожих кораллах. Но они пошли другим путем: искали не гены, а выделяли и секвенировали белки, синтезировали на основе информации о последовательностях белков нуклеотидные праймеры, проводили полимеразную цепную реакцию и клонировали соответствующие гены. Делать генные библиотеки они не умели. Мы были сильнее методологически, и мы их опередили.

Беда наших конкурентов в охоте за GFP-подобными белками была в том, что совместная работа специалистов на Западе крайне затруднена. Скажем, в Америке есть компания «Clontech». Ее сотрудники тоже пытались найти флуоресцентные белки, обращались за консультацией к калифорнийским университетским ученым, а те говорили: давайте займемся этой работой, но сначала пусть ваши юристы встретятся с нашими юристами, и мы обсудим, как будут продаваться еще не открытые белки... Подобные переговоры шли годами.

Мы одно время работали в Америке, с той же компанией «Clontech», сотрудничали с немцами и испанцами. Но везде сталкивались с одним и тем же. В университете каждый постдок смотрит волком на другого постдока, потому что тот может занять следующую ступеньку на лестнице. Если кто-то сделал открытие, он скрывает его от коллеги. Сотрудники фирмы заинтересованы в совместном получении прибыли, однако уровень образования и квалификации у большинства сотрудников так низок, что науку делать они не могут. Мы же в лаборатории, а затем и в «Еврогене» создали команду, которая представляет собой цвет интеллекта, связана общими интересами и готова к взаимопомощи. На мой взгляд, сегодня Россия — наиболее подходящая страна для создания таких коллективов. Вот это и позволило нам сделать быстрый рывок.

— А почему, собственно, в России кандидат не смотрит волком на другого кандидата?

— Потому, что у нас очень низкие зарплаты. Людей больше интересует заработок, чем слава, степень и звание, которые в деньги не конвертируются. Если наш сотрудник делает открытие и это открытие удастся про-

дать, это выгодно всем. Если ты видишь, что товарищу нужна твоя помощь, ты и помогаешь, поскольку от этого зависит и твое благосостояние. А вот если один не попросит помощи, а другой ее не предложит, то зарплата у всех увеличится позже, а может быть, и вовсе не увеличится. Еще более важный выигрышный фактор — возможность не допустить уравниловки. Сегодня на Западе ситуация во многом напоминает «зрелый социализм»: руководитель лишь отчасти может регулировать уровень зарплаты каждого сотрудника, поэтому и ленивый, и трудолюбивый получают практически одинаково. Во время своих рабочих визитов в США мы с удивлением обнаружили, что это касается не только университетов, но и коммерческих компаний. В России же пока можно дифференцированно подходить к оплате труда, причем учитывать только эффективность работы, а не стаж или регалии. Это позволяет руководителю влиять на трудовой энтузиазм сотрудников. Думаю, что пройдет еще лет десять, пока идеи социального равенства вмешаются в производственный процесс.

Для ученого основной оценкой его деятельности служит уровень публикуемых работ. На Западе позиция ученого, возможность найти финансирование для своих исследований в значительной степени зависят от этого фактора. В девяностые годы в России практически никакого специального финансирования перспективных проектов не было. Однако за эти годы мы опубликовали десятки статей. Даже не ради славы — хотя этот элемент, конечно, присутствует: какой ученый без тщеславия, — а скорее из спортивного интереса. (Спортивный интерес привел сотрудников компании «Евроген» на страницы таких журналов, как «Science» и «Nature Biotechnology». (Кто разбирается, тот оценит уровень. — Примеч.ред.) В последнее время, правда, кое-что стало меняться. Стоит публиковаться, чтобы получить грант, потому что даже российские гранты, например Академии наук, Министерства обра-

зования и науки, — стали вполне солидными и по-настоящему дают возможность работать.

К сожалению, многие российские ученые отказываются признать тот факт, что мы сейчас оказались в очень благоприятных условиях, которые важно использовать как можно полнее. Они продолжают говорить о тяжелом положении науки и по-прежнему ориентируются на западные подачки. Но молодежь, которая сегодня заканчивает вузы или аспирантуру, уже не думает только о том, как бы побыстрее сделать диссертацию и уехать. Более того, люди, уезжавшие работать за рубеж в девяностых, сейчас возвращаются. Причем возвращаются и те, кого никак нельзя назвать неудачниками: там у них были лаборатории, но теперь они хотят работать здесь. Например, в нашем институте недавно были образованы две такие группы.

Другое дело — фундаментальная наука: тут на улучшение пока рассчитывать не приходится. Удовлетворять любопытство за государственный счет пока невозможно, потому что наша страна не настолько богата. Однако фундаментальную науку часто удается сочетать с прикладной, и мы выбрали этот подход как основной в выборе направлений исследования. Например, изучаем структуру хромофоров, то, как влияют на свечение отдельные атомы, — это интересно, но это никому не продашь. Хотя если мы поймем, что нужно изменить в хромофоре, чтобы придать ему новые полезные свойства, — тогда чистая наука опять найдет прикладное применение.

Конечно, работы, которые ведутся в «Еврогене», не ограничиваются флуоресцентными метками. Мы делаем и планируем сделать еще много нового и интересного. Но об этом как-нибудь в другой раз.

