

Если в трубке «Мир» за карат дают 90 долларов, то там — 180 долларов, т.е. в каждой тонне породы содержится примерно на 360—370 долларов алмазов. Если рудник работает 40 лет, даже за вычетом всех затрат на выемку, налоги, строительство фабрики, города, аэропорта, компания Де-Бирс будет иметь ежегодно примерно 250 млн долларов чистой прибыли. Я трижды предлагал, начиная с 1998 года, В.А. Штырову, который тогда был президентом компании «АЛРОСА», взять под контроль это месторождение. Требовалось потратить вначале 50 миллионов долларов, чтобы заплатить за участие в разведке и получение контрольного пакета. Затем, естественно, надо было вложить 700—800 млн долларов в строительство фабрики, посёлка. Это немалая сумма, но за три-четыре года эти деньги возвратились бы. Сейчас там на баланс поставлено алмазов примерно на 21 млрд долларов. К сожалению, нам не поверили тогда. Жаль, конечно.

Такие месторождения наверняка и у нас есть. Искать их — крайне непростая задача, но решаемая. Те месторождения алмазов, которые можно было найти в Сибири легко и доступными методами, давно найдены. Пора выходить на территории, где придётся применять нестандартные методики, думать, соображать, где и что происходило в геологической истории: могли быть там алмазы или нет, и если могли, то какие признаки можно обнаружить, чтобы подтвердить или опровергнуть это предположение. Вот этим мы и будем заниматься с нашими коллегами в этом проекте.

Я думаю, что в будущем мы займемся не только алмазами. Уже есть договоренность с правительством Забайкальского края и ФА Роснедра о постановке проекта с участием ИГМ по оценке прогнозных ресурсов благородных металлов (золото, платина и элементы платиновой группы, серебро) на территории Забайкальского края.

Немного отвлечемся от обсуждаемого вопроса и поговорим о том, что в этих проектах привлекательно. Когда мы говорим о модернизации и нанотехнологиях, очевидно, что эти направления перспективны и ими надо обязательно заниматься. Но повторяю, для этого нужны «длинные» деньги, а реализация таких проектов связана с очень большими рисками. Для того, чтобы государство имело возможность для реализации таких экспериментов, любой мало-мальски грамотный экономист скажет, что рост ВВП должен быть минимум 8% — 5 процентов на поддержание в нормальном состоянии того, что уже работает, а три процента — вложения в поиск, в риск. Состояние нашей экономики пока определяет сырьевой сектор, и так будет еще достаточно долго, по моим оценкам лет 25—30. Именно за счет сырьевого сектора можно осуществлять модернизацию экономики страны. Но и в сырьевом секторе, и в технологиях обрабатывающей промышленности нужно применять инновации.

Взять, к примеру, алюминий. «РУСАЛ» продает фактически голое сырье — чушки алюминия. А на севере Якутии есть месторождение Томтор с огромными запасами десяти высоколиквидных редкоземельных элементов, таких как ниобий, скандий. При нынешнем потреблении их хватит на весь мир лет на 300. Если, например, добавить к тонне алюминия три килограмма скандия, то тонна такого материала будет стоить в три раза дороже. Это значит, что те же деньги можно получить, выплавив в три раза меньше алюминия, в три раза уменьшатся транспортные и энергетические затраты. А если закупать алюминий, легировать его скандием и делать из него лист, то он стоил бы уже в пять раз дороже. Скандий придает алюминию новые свойства — его можно не только клепать, но и сваривать. Алюминий, легированный скандием, широко востребован в самолетостроении, в ракетостроении, в автомобилестроении. Не бог весть какая инновация, но деньги может принести значительные, и здесь грех не использовать наши преимущества: ведь скандий — остродефицитный металл, а в России его очень много.

Или взять редкоземельный металл рений, который есть в том же месторождении Томтор. При добавке его в пластины газовых турбин их рабочую температуру можно повысить на 300 градусов, что делает их эффективнее на 25%.

А алмазы... Нынешняя добыча алмазов оценивается примерно в 14 млрд долларов. Наиболее дорогие из них — ювелирные, которые приносят наибольшую прибыль. Если эти ювелирные алмазы ограничить, получим бриллиантов уже примерно на 15 млрд долларов. А если добавить еще на 300—350 млн долларов золота, платины и сделать ювелирные изделия, то их стоимость будет уже 90

млрд. Вот инновации, которые приносят реальные деньги, причём быстро.

Теперь вернусь к нашему Институту геологии и минералогии. Институт академический, сложный, самый крупный институт геологического профиля в Академии наук. Мы занимаемся многими проблемами — от планетологии до нанотехнологий. Например, делаем фотонные кристаллы, сенсорные пленки, пытаемся разрабатывать вместе с медиками методику лечения онкологических заболеваний на основе наночастиц кремнезёма, и здесь уже есть определенные успехи.

Мы выращиваем кристаллы, например, алмазы до 10 карат сверхвысокого качества, продаем их в США, Индию, Таиланд, европейские страны. Кристаллы с заданными свойствами стоят дороже природных. Наши кристаллы используются в американских установках, где получают такие высокие давления, которые существуют только в центре Земли. Член Национальной академии наук США Дэвид Мао впервые в мире получил металлический водород — он сдал нашими алмазами водород примерно до 1,7 мегабар, и он стал металлом. Мы делаем алмазы для рентгеновской оптики, для сверхчувствительных датчиков ионизирующего излучения.

Алмаз — это материал XXI века. Самые хорошие полупроводники, например, арсенид галлия, генерируют частоты вплоть до сантиметрового диапазона, а полупроводник на основе алмаза может генерировать частоты на несколько порядков выше, до ангстремных диапазонов. Представьте себе чипы, которые будут работать на основе алмаза — это быстроедействие, на многие порядки превосходящее существующие. А если подложку проводника сделать из безызотного алмаза, он будет отводить тепло в пять раз лучше, чем медь. Обычные полупроводники работают в диапазоне температур примерно 370 градусов, дальше они теряют проводниковые свойства, а алмаз сохраняет свойства до температуры 900 градусов. Сейчас всё это производится в ИГМ, но в небольших объемах для того, чтобы поддержать фундаментальные исследования.

В общем, мы занимаемся всем тем, для чего и создавалось Сибирское отделение — фундаментальными исследованиями и исследованиями, направленными на развитие производительных сил Сибири. Поэтому мы так озадачены нынешним неважным состоянием сырьевой базы. Академия наук всё-таки сумела в лихие 90-е годы сохранить кадры по основным направлениям геологической науки, и сейчас наша задача, патриотическая, гражданская — привлечь молодые кадры, выучить их, передать опыт и всемерно содействовать воссозданию работоспособной геологической службы страны. А чтобы молодежь шла, надо увлечь её интересной работой и возможностью зарабатывать деньги.

Почему мы в Канаду пошли в 90-е годы? Да потому, что не сильно востребованы были дома. А там у нас было интересное дело, мы нашли месторождение, спрогнозировали алмазоносный район и новую провинцию. Сейчас в рамках проекта, о котором я рассказывал, только из нашего института в экспедицию поедут двадцать молодых ребят — студенты, магистранты, аспиранты. Их ожидает интересная работа. Разные геологические ситуации, разные надежды, разная сложность проведения работ и хорошие перспективы — поставить на баланс прогнозных запасов не менее чем на 145 млн каратов алмазов.

В Сибири много перспективных территорий, и, если мы не будем работать на них, есть опасность, что их в конце концов отдадут в концессию Японии, Китаю или ещё кому-нибудь. Есть два варианта развития событий — либо пытаться что-то делать самим, либо продавать территорию с её прогнозными ресурсами и таким образом добывать деньги. Но в последнем случае нам будет очень стыдно перед нашими потомками, которым вряд ли по нраву будет такое решение.

В полярных районах Якутии я проработал со своими коллегами 26 сезонов, и у нас там есть немало «зачёнок» и надежд, связанных с ещё не выявленными источниками алмазов. Есть они и у наших коллег из других организаций. У нас совершенно необязательная база данных по минералогическому районированию территории Якутской алмазоносной провинции, у других геологов — обширные базы данных по другим признакам, связанным с прогнозированием новых алмазоносных площадей. Найти новые крупные месторождения алмазов трудно, но можно. И мы используем для решения поставленных в новом проекте задач все доступные нам возможности и наш коллективный опыт.

**В. Михайлова**  
Фото В. Новикова

## Академик В.К. Шумный: «Секвенирование геномов — задача для молодых»

С 7 по 10 июня в новосибирском Академгородке прошла международная конференция «Генетика, геномика и биотехнология растений». Институт цитологии и генетики СО РАН — главный организатор этого события.

**В** конференции приняли участие учёные из десяти зарубежных стран: США, Франции, Канады, Австралии, Индии, Китая, Швеции, Украины, Белоруссии, Казахстана. Это уже вторая конференция под таким названием, и она подводит некоторые итоги международной кооперации в сфере исследования генетики и геномики растений. О целях, задачах и научной ценности этого мероприятия мы поговорили с академиком Владимиром Константиновичем Шумным, возглавляющим Вавиловское общество генетиков и селекционеров.



**— Владимир Константинович, расскажите, какие проблемы в первую очередь решаются в области генетики растений?**

— Генетика имеет наиболее мощный выход в селекцию, то есть создание новых сортов, в повышении их продуктивности, качества и, в конечном итоге, в обеспечении продовольственной безопасности. Вторая довольно серьёзная проблема, которую пытается решить генетика — это поиск альтернативных источников энергии, то есть биотоплива. «Зеленая» энергетика сегодня — активно развивающееся направление. И третья проблема — экологическая, которая как раз и решается с помощью альтернативной энергетики.

**— Каковы приоритетные вопросы конференции?**

— Самый актуальный вопрос — секвенирование генома растений. Геном можно назвать набором «текстов». Ген — «слово», которое несет в себе определенный смысл — контролирует какую-то функцию организма, производит какой-то белок... Когда прочтены гены, их надо сложить в «предложения», потому что гены действуют не в одиночку, а взаимодействуют. Связанные предложения и составляют «текст» — геном. Секвенирование — это прочтение генома, то есть «букв», «слов» и «предложений». Поскольку мы знаем многие «слова», то уже можем картировать гены, то есть смотреть, где они расположены и как взаимодействуют друг с другом.

Международный консорциум генетиков задумал секвенировать геном пшеницы. Пшеничный геном оказался очень сложным, так как количество хромосом в клетке утроено. Сейчас этот геном по частям распределен между странами, которые участвуют в конференции, и эти части секвенируются, чтобы потом их объединить и прочитать «текст» целиком. В настоящее время уже почти секвенировали геном риса. Кстати, рис — самая популярная в мире культура. Куратор международного процесса секвенирования генома пшеницы, профессор Келли-Анна Эверсоль из США, доложила о результатах чтения генома в разных странах. Результаты пока что не ошеломляют, но процесс идет.

На конференции обсуждаются и другие важные вопросы. Например, геновая инженерия, занимающаяся переносом генов из одного организма в другой, получение трансгенных форм, которые часто ругают в СМИ, правда, непонятно, почему. Другая область — хромосомная инженерия. «Тасовать» можно не только гены, но и хромосомы, создавая

новые комбинации. Обсуждались вопросы эволюции геномов, в основном злаковых культур, но не только. Особо надо отметить биоинформатику, которая стоит во главе интеграций биологических наук, потому что без неё, грубо говоря, ничего не сделаешь. Если в геноме человека три миллиарда «букв», множество «томов», то никак нельзя обойтись без сложных вычислительных технологий.

**— Насколько важна эта конференция для научной интеграции?**

— Мы такую конференцию планируем проводить регулярно, раз в два года. Важно проводить такие мероприятия для того, чтобы сверять результаты, делиться успехами и договариваться о дальнейшем сотрудничестве. Что можно сказать о сибирских учениках — комплекса неполноценности у нас нет. Мы находимся на одном уровне с зарубежными исследователями, для этого есть все необходимые условия. По некоторым направлениям мы опережаем, где-то отстаем, но планку держим.

**— Какие условия необходимы для того, чтобы успешно заниматься секвенированием генома?**

— Секвенирование — сложный механизм, который быстро совершенствуется. Для получения наилучших результатов необходимо каждые пять лет менять технику. В Сибирском отделении организован межинститутский центр секвенирования, в котором сейчас находится четыре машины, одна из которых — самая современная. Для сравнения: коллега из Китая доложил о том, что в их центр закуплено сто секвенировщиков. Купить оборудование — это самое простое, если есть средства, но надо же ещё его и освоить. Поэтому сотрудники сначала работают на нём какое-то время, прежде чем купить и доставить в лабораторию. Техника не должна простаивать или лежать в коробках. Совершенствование идет такими шагами, что если раньше на секвенирование генома человека тратились миллиарды долларов, то теперь стечет на тысячи. В этой сфере в техническом плане лидируют США, на втором месте — Китай.

**— Есть ли какие-то особые требования к опыту ученых, которые занимаются секвенированием?**

— Определенных требований нет, но на практике в этой сфере могут наиболее успешно работать молодые люди с хорошей математической и химической подготовкой. Эта работа не только технически сложная, но ещё и глубоко творческая. В нашем центре секвенирования работают ученые, средний возраст которых 30 лет. Это дело молодежи, потому что технологии очень быстро обновляются, в среднем каждые пять лет. Дело старшего поколения — поставить задачу.

**— Что можно сказать о прикладной функции изучения генома пшеницы в нынешнем экономическом контексте?**

— Если мы будем видеть всю генетическую картину пшеницы, то можно будет улучшать её качества, делать растение устойчивым ко многим заболеваниям, к климатическим условиям. А это значит, будет параллельно повышаться урожайность. В 90-ые годы урожайность по Сибири была 10—12 центнеров с гектара, а сегодня — 20. Показатели удвоились. Таким образом, можно освободить посевные площади для растений, которые будут давать «зеленую» энергию — рапс, лён и другие. Сейчас мы занимаемся поисками таких растений. Путем развития альтернативной энергетики можно будет сохранять леса от вырубки. Секвенирование имеет прямое отношение к совершенствованию технологий получения новых сортов. Но есть другая проблема — экономическая. Урожайность повышается, но зерновые культуры не продаются в полном объеме, создаётся избыток зерна. Во многих странах сельское хозяйство основано на стабильной дотационной системе поддержки фермеров. У нас тоже пытаются решать эту проблему, но пока система не отлажена. Эту проблему должно решать государство, потому что без экономической основы и грамотной ценовой политики позитивные эксперименты не будут иметь полезных результатов.

**Анастасия Аникина, ФЖНГУ**  
Фото В. Новикова