

## интервью номера

## How one man warmed to a career in geoscience. О том как один человек влюбился в карьеру геофизика

Очерк Эндрю МакБарнета о Профессоре Джоне Рейнольдсе, признанном мировом авторитете в области оценки и ослабления ледниковой опасности (смотрите Специальную тему стр. 61), но также красноречивый адвокат в пользу ценности наук о Земле, замечательным доказательством чему является его карьера.



Джон Рейнольдс.

Если вы ищете примеров того, как сделать науки о Земле важными для сегодняшнего поколения застенчивых студентов-математиков, не надо далеко

ходить, обратимся к проф. Джону Рейнольдсу. Его карьера была направлена на науки о Земле, он занимался широким диапазоном задач, но в настоящее время он все больше занимается привлечением положительных изменений в жизнь сообществ по всему миру посредством экологической науки. Кроме этого, он является глашатаям своей профессии, в качестве публичного оратора, наставника, и автора учебников по прикладной и экологической геофизике для студентов университета.

Из своего небольшого консалтингового агентства в Молд, Северном Уэльсе, он смог достучаться до правительств и международных агентств и предупреждать их о потенциально катастрофических природных угрозах таких явлений как ледниковые опасности и землетрясения. Например, гляциальные озера в Гималаях в таких

быстро расширяются в результате глобального потепления. Некоторые из озер в своей основе нестабильны, из-за того, что их дамбы могут быть в основании сложены льдом и состоять из неконсолидированных обломков пород. То, что может произойти, можно продемонстрировать на примере Тибета, когда в 1954 произошло неконтролируемое повышение уровня воды, приведшее к обрушению дамбы и истечению около 300,000 м<sup>3</sup> пород и воды без предупреждения и образованию волны паводка 40 м высотой в Китае. Этот так называемый прорыв-наводнение гляциального озера (GLOF), пробежал расстояние свыше 120 км, разрушив город Гянзе и убив тысячи людей. Рейнольдс отмечает, что с 1950х температуры значительно повысились и ледники отступают в среднем на 20-50 м каждый год. (Наука об оценке гляциальной опасности обсуждается в статье Рейнольдса в этом номере на странице 61)

Он видит в этом экологическую и гуманитарную задачу, одну из тех в которых геофизика может помочь разгадать потенциально летальный процесс и то, как можно его ослабить. Пытаясь найти поддержку в изучении явления и способах его управления, он оказался вовлеченным в политику



Геофизические исследования тоннелей и железнодорожных насыпей.

'Когда я разговариваю в школах и университетах, дети по настоящему загораются,' говорит он. 'Они настраиваются на подобный тип проектов и хотят знать больше. В мои годы геология и геофизика больше имели дело с разведкой руды и нефти, иными словами, акцент ставился на поиске запасов и их добыче. Но теперь я вижу, что все больше обсуждается этика разработки запасов, сохранение морской среды, и т.д. Это тот образ, который будет вдохновлять детей возвращаться в науку. В своей работе мы используем науки о Земле для социального блага и между высоким уровнем науки и социальным благом существует прямая связь — избавление от нищеты, развитие сельского хозяйства и так далее.

Конечно, у Рейнольдса нет иллюзий о том, как много потребуется для того, чтобы молодые люди опять возвращались в науки. 'Прежде всего, бытует представление о том, что науки трудны и не имеют ничего общего с жизнью — какой смысл в алгебре и геометрии, спросят они, если не видать их приложений в повседневной жизни. Нам потребуются некоторые другие ролевые модели. Дети в Великобритании сходят с ума от фигуры Дэвида Бекхэма и телевизионных персонажей, тогда как ученые



Использование микрогравитационной съемки для поиска решений.

странах как Непал, Бутан, Индия, Пакистан, Китай, Тибет и Киргизстан,

помощи развивающимся странам. Он понял, что именно науки о Земле могут быть важными.



*Исследования на мелководье UXO канала перед бурением скважины.*

представляются в виде эксцентрических карикатур типа Эйнштейна и они не могут найти никакой связи между ними.' Рейнольдс с нетерпением ожидает отклика на отчет, опубликованный в Британской геофизической ассоциации в конце июля по поводу геофизического образования в Великобритании. 'Из того, что я видел можно сделать вывод об ужасном преследовании научного образования,' говорит он. По его мнению, некоторые обвинения возникают из-за неспособности показать персонала школы по профориентации преимущества науки. 'Интерес детей чахнет из-за невежественных и равнодушных школьных наставников, вот почему я бы хотел основать конференции для школьных профориентаторов а также для ученых, которые посещают школы на постоянной основе для приобретения некоторого энтузиазма'.

Хорошей идеей было бы проследить перепетии собственной карьеры Рейнольдса в области наук о Земле. Начало его карьеры слишком 'фанатское' чтобы быть правдой (хотя он настаивает на том, что вел себя как все школьники, занимался спортом, имел друзей, и т.д.) По его собственным признаниям, в возрасте 14 лет, он уже читал взрослые журналы, такие как *Science* и *Nature*, и не просто читал статьи, но задавал авторам вопросы и просил дополнительную информацию. Так он начал собирать архив технических репринтов, большей частью по тектоники плит, которая стояла на повестке дня, предсказанию землетрясений, и сейсмологии в общем. Во время семейной поездки в Норвегию в 1970 году он ознакомился с первым ледником и увлекся. 'Я решил вернуться со своей собственной экспедицией

признается он, и смотрите-ка, пару лет спустя, он организовал, нашел финансирование и стал главой Британской гляциальной экспедиции Hardan-gerjokulen на юго-запад Норвегии, это была пяти-недельная полевая поездка с тремя друзьями-единомышленниками и преподавателями. Команда сделала открытие интересного археологического захоронения, также способствовала встрече Рейнольдса ряда Норвежских и Британских гляциологов. К этому времени, его увлечение всеми аспектами науки, изучающей лед, послужили причиной приглашения от директора Института полярных исследований Скотта в Кембридже провести два дня в качестве личного гостя. 'Это действительно разожгло мой интерес,' он говорит.

В университете Рединга, который он выбрал для получения BS в геологии, геофизике и математике, он смог выдумать предлог для повторного посещения Норвегии. Он убедил своих руководителей, что должен поехать с отделением географии для проведения студенческого исследования, но он смог выполнить собственное картирование и геофизические исследования.

Сразу после получения своей первой степени, Рейнольдс получил первую оплачиваемую работу в качестве ассистента-сейсмолога

Сейсмологической службы (SSL), участвуя в обработке и интерпретации морских сейсмических данных. Но эта работа была не для него. Год спустя, в 1978, он не смог отказать в соблазне присоединиться к Британской Антарктической службе (BAS) в Кембридже в качестве гляциолога-геофизика. BAS явилась спонсором его Ph.D, организованного совместно Университетами Кембриджа и Рединга и советом по национальным академическим наградам (CNAА).

За время 5-летнего сотрудничества с BAS он провел два летних сезона в палатках, выполняя геофизические и гляциологические полевые исследования по выбранной тематике – электрические свойства льда с выходом на интерпретацию радио-зондирования. 'Антарктику можно любить или ненавидеть,' говорит он. 'Я думал, она удивительная и возвращался обратно пять раз в качестве лектора на борту научных судов.'

Характерно, что Рейнольдс описывает свои посещения BAS в книге

'Путешествуя на Юг: Антарктический опыт', опубликованной в 1986. Среди эпизодов – выживание в ситуации, когда он и коллега были выброшены на берег на расстоянии 200 миль от ближайшего полевого лагеря в кошмарных погодных условиях. С запасами еды на 10 дней и незначительной перспективой того, что самолет прилетит через несколько недель, они решили победить обстоятельства, а не пережить. Он опиывает это как пять дней ада, осложненных поломкой одних саней.

Книга уже распродана, но работа Рейнольдса найдет признание у будущих поколений только лишь за ледовую вершину Рейнольдса. Это точка вблизи бывшего ледяного шельфа Wordie, названного в честь работы на Антарктическом полуострове в 1978-88 гг. Комитетом по присвоению названий антарктическим областям Министерства Международных и Внутренних дел Великобритании в Лондоне.

Часть его работ с BAS предопределило изучение изменений климата и его последствия, например образование гляциальных озер на шельфовых ледниках. 'Мы не можем это остановить,' говорит он, 'но мы должны понимать процессы для того, чтобы к



*Горный пейзаж Непальских Гималаев – отражение.*

ним приспосабливаться.' Это является обобщением подхода Рейнольдса к климатическим изменениям, ледниковым опасностям, и землетрясениям, все чем он занимается в настоящее время. 'Это вопрос идентификации риска и управления способом его избежать.'



*Проф. Джон Рейнольдс в Гималаях.*

Например, мы знаем, что если ничего не будет делаться, через 20-30 лет, некоторые части северо-запада Пакистана будут лишены питьевой воды из-за того, что ледники растают. Во многих случаях мы не можем позволить себе проснуться через 20 лет и осознать, что требуется что-то сделать. Имеется здоровое научное основание для того, чтобы предпринимать превентивные меры уже сейчас.'

Зная, как эволюционировало его мышление, неудивительно, что когда Рейнольдс покинул BAS, он не выбрал традиционную карьеру в индустрии добычи, как нефть и горное дело. Вместо этого он потратил два года на работу по геофизике подземных вод в Hunting Technical Services. Сделать что-то полезное было сознательным решением и жизнь занесла его в Северную Нигерию, где он встретился с проблемами водоснабжения, гигиены и загрязнения, которые стоят перед многими странами сегодня.

С 1984 года он провел семь лет в качестве старшего лектора по геофизике в Плимутской политехнической школе, где его миссией было проявить энтузиазм в условиях абсолютного застоя и инерции, типичных для Британской системы высшего образования. В ретроспективе, он описывает это как несоответствие ограниченных ресурсов образования в плане наличия сотрудников и помещений, растущего числа студентов и нереалистичные ожидания правительства того, что можно достичь. Он наслаждался преподаванием и ограниченными возможностями исследовательской деятельности, включая проект изучения ледника в Перу, но почувствовал, что работа не раскрывает его способностей. Как многие активные ученые, он был потерян для частного сектора. Опыт лекционной работы, несомненно дал ему много материала для написания учебника, изданного в 1997 под названием 'Введение в Прикладную

и экологическую Геофизику' в настоящее время ожидается выход восьмого издания с изменениями.

Три года после преподавания были посвящены работе в Applied Geology (позже Rust Environmental), где он стал главным геофизиком и управлял проектами в Великобритании, Ливии, Греции, Гонконге, и снова в Перу. Начать самостоятельную работу было лишь вопросом времени. Приглашение от Непальского правительства на выполнение исследования ледника Tsho Rolpa на севере страны послужило катализатором смены карьеры.

Reynolds Geo-Science образовалась в 1994 и с тех пор по его собственным словам, он большей частью создает 'нишу на рынке, которую никто ранее не занимал - в области идентификации и снижения опасности геологических катастроф.' Работа с международными организациями и правительствами вдохновило широкий интерес к подготовке и управлению последствиями катастроф и тому, как они связаны с геонаучными компонентами системы управления рисками. Консалтинг в основном касается ледниковых опасностей и готовности к землетрясениям по всему миру, но также выполняется спектр прикладных и экологических геофизических проектов, более близких к дому, от изучения мусорных свалок до размещения буровых установок в Северном море и Адриатике. Он также предлагает услуги тренинга.

В консалтинговой компании только три сотрудника, хотя часто используются

готовности к катастрофам есть черная дыра, просто посмотрите на Новый Орлеан и то, что было в США. Меня постоянно удивляет то, что несколько человек разбираются в вопросе. Правительственные агентства этим просто не интересуются. Они будут тратить деньги на такие вопросы как облегчение нищеты, образование, и гендерные темы. На приготовление к катастрофам нет денег. Развивающиеся страны, даже если они могут обозначить потребность, не попросят финансирования или помощи, потому что знают, что этот пункт не относится к предпочтительному из списка стран-доноров. И когда не видно приближающегося потока финансирования, доноры начинают защищать себя и говорят, что их не просили.'

Иногда, в порыве циничности, Рейнольдс думает, что правительства даже рады помогать справляться с настоящей катастрофой, скорее чем предотвращать или ослаблять ее последствия. В любом случае, ему подсказали инициировать основание некоммерческой организации чтобы обойти политическую идеологию. 'мы можем определить, что нужно этим странам' в плане научной базы, обучения, ресурсов. Надо надеяться, что мы сможем сфокусироваться на их нуждах без необходимости политического выбора.' Он верит, что передача знаний - эффективный способ избежать коррупции, которая так часто проникает в финансовую помощь.

При его послужном списке, идея некоммерческой организации имеет



*Использование магнитной градиентометрии перед доработкой бывшего индустриального участка.*

партнеры. Если спросить Рейнольдса почему его бизнес такой скромный при потенциальной значимости научных проектов по предотвращению или ослаблению предсказуемых природных катастроф, он скажет прямо: 'В

хороший шанс отвоевать себе место под солнцем. Наличие базы в Молд, Северный Уэльс, вдохновило его

на основании Geo-science Wales, группы объединяющей мелкие и средние компании совместно с одиночными торговцами в Уэльсе, занимающимися приложениями в геофизике. Он как раз отметил, что после пятилетнего председательства удовлетворен развитием концепции финансирования и бизнеса.

Подобная работа, конечно может походить на греблю против течения, по словам Рейнольдса. Часть проблемы преобразования экологической геонауки в привлекательную отрасль по его мнению, заключается в том, что геофизические услуги в прошлом были перепроданы, а поставщики услуг не могут предоставить обещанные результаты. Это не хорошо в той ситуации, которую можно назвать 'черным ящиком' при котором клиент иногда не понимает сами данные или отчеты.

Он также считает отсутствие инновационной работы крахом. Он думает, что следующий впечатляющий прорыв будет заключаться во взаимной интерпретации съемок, особенно в области гидрогеофизике. 'В целом имеется огромный

разрыв между развитием инструментария (который развивается огромными скачками благодаря прорыву в компьютерных технологиях) и методами компьютерной интерпретации, где еще имеются большие пробелы в плане используемости, надежности, функциональности и применимости. Все еще требуется развитие хороших исследовательских программ, чтобы они стали коммерчески доступными и во многих случаях все еще есть ограничения в нашем понимании геофизического проявления в особенности антропогенных явлений (физических и химических). Нас еще многое задерживает на исходных позициях, размышления на тему какой метод интерпретации наилучший или предположение о том, какие свойства окружающей среды, а не способность их определять.'

Для Рейнольдса, это все вносит вклад в то, что интерпретация становится мало относящейся к полученным данным, что отражается в дисбалансе в коммерческом секторе между получением данных и грамотной умной интерпретацией. Это замедляет

развитие новых программ /методов в особенности в Великобритании, это является симптомом очевидной нехватки прикладных исследований в экологической геофизике. 'Это серьезный вызов университетам, исследовательским советам, и индустрии, но с ним придется иметь дело, чтобы экологическая геофизика не стала даже более изолированная, чем она есть в настоящее время. Это также имеет свое влияние на новые поколения прикладных геофизиков.'

Он говорит авторитетно, поскольку участвует в ряде правительственных и профессиональных комитетах, в прошлом году он был избран почетным профессором Института географии и Наук о Земле, Университета Уэльса, Аберисвит, ранее он был почетным исследователем отдела и работах по нескольким научным проектам.

Облик наук о Земле будущего - то, что заставляет Рейнольдса бороться за увеличение компетентности. Правительства поймут, что он так просто не сдастся.