

УДК.550.34

Кальметьева З. А., Кривич Е.А., Мусиенко Е. В., Токтосопиев А.М.,
Институт сейсмологии НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан

ФЕЛИКС НИКОЛАЕВИЧ ЮДАХИН В ПАМЯТИ КОЛЛЕГ

Аннотация. В статье отражен период работы известного ученого-геофизика Феликса Николаевича Юдахина в Институте сейсмологии НАН КР по воспоминаниях его коллег. В Институт сейсмологии Феликс Николаевич пришел в 1975 году из Сокулукской геофизической экспедиции. Это было время, когда Институт только формировался и Феликсом Николаевичем была создана лаборатория Геофизических методов исследований. В результате появились новые перспективные направления, связанные с глубинным строением коры и верхней мантии Тянь-Шаня. Геофизические данные впервые для территории Кыргызстана были использованы при составлении карт сейсмического районирования. В 1993 году по приглашению Президиума Российской академии наук Феликс Николаевич возглавил Институт экологических проблем Севера.

Ключевые слова: геофизика, землетрясение, карта сейсмического районирования.

ФЕЛИКС НИКОЛАЕВИЧ ЮДАХИНДИН КЕСИПТЕШТЕРИНИН ЭСКЕРҮҮСҮ

Кыскача мазмуну. Макалада кесиптештеринин эскерүүлөрү боюнча белгилүү геофизик Феликс Николаевич Юдахиндин Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Сейсмология институтунда иштеген мезгили чагылдырылган. Феликс Николаевич Сейсмология институтуна 1975-жылы Сокулук геофизикалык экспедициясынан келген. Бул институт жаңыдан түзүлүп, Феликс Николаевич геофизикалык изилдөө методдорунун лабораториясын түзгөн учур эле. Натыйжада Тянь-Шандын жер кыртышынын жана жогорку мантиясынын терең структурасына байланыштуу жаңы келечектүү багыттар пайда болду. Кыргызстандын аймагы үчүн биринчи жолу сейсмикалык райондоштуруу карталарын түзүүдө геофизикалык маалыматтар колдонулган. 1993-жылы Россиянын Илимдер академиясынын президиумунун чакыруусу боюнча Феликс Николаевич Түндүктүн экологиялык проблемалар институтун жетектеген.

Негизги сөздөр: геофизика, жер титирөө, сейсмикалык райондоштуруу картасы.

FELIX NIKOLAEVICH YUDAKHIN IN MEMORY OF COLLEAGUES

Abstract. The article reflects the period of work of the famous scientist-geophysicist Felix Nikolaevich Yudakhin at the Institute of Seismology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic based on the remembrance of his colleagues. Felix Nikolaevich came to the Institute of Seismology in 1975 from the Sokuluk Geophysical Expedition. This was the time when the Institute was just being formed and Felix Nikolaevich created the Laboratory of Geophysical Research Methods. As a result, new perspective directions related to the deep structure of the crust and upper mantle of the Tien Shan appeared. Geophysical data for the first time for the territory of Kyrgyzstan were used in compilation of seismic zoning maps. In 1993, at the invitation of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Felix Nikolaevich headed the Institute of Environmental Problems of the North.

Keywords: geophysics, earthquake, seismic zoning map.

15 сентября 2024 года исполнилось бы 90 лет выдающемуся учёному и талантливому организатору, создавшему целую научную школу и внёсшему неоценимый вклад в развитие академической науки в Кыргызской Республике и Российской Федерации.

В далеком 1975 году Феликс Николаевич пришёл в Институт сейсмологии НАН КР из Сокулукской геофизической экспедиции, где занимал должность главного геофизика. На фоне нашей медленно текущей академической жизни он выглядел необычно. Его лучистые ярко-карие глаза, лёгкая походка, даже по лестнице он спускался не как все, а сбегал вприпрыжку - все выражало в нём жизнелюбие, неподдельный интерес к окружающему.



Феликс Николаевич создал с нуля лабораторию «Геофизические методы исследований». Вскоре сотрудниками лаборатории оказались, в основном, недавние выпускники ВУЗов геофизического профиля, что и обусловило основную тематику работ: «Геофизические поля и сейсмичность» Это было новое направление в сейсмологических исследованиях Института. Каждому из сотрудников Феликс Николаевич поручил один из методов геофизических исследований. В результате определились следующие направления:

- Изучение плотностных неоднородностей в земной коре и верхней мантии Тянь-Шаня по данным региональной гравиметрической съёмки.
- Изучение электропроводящих свойств земной коры по результатам магнитотеллурического зондирования.
- Наблюдения за изменениями в поле напряжений по записям объёмных волн землетрясений.
- Изучение скоростных характеристик верхней мантии Тянь-Шаня по данным объёмных волн от далеких землетрясений.
- Изучение изостатической уравновешенности земной коры Тянь-Шаня.

У Феликса Николаевича был свой стиль работы с сотрудниками. Он ставил общую задачу, затем с каждым сотрудником обсуждал его часть задания, но оставлял за сотрудником право самому решать, как именно выполнить поставленную задачу. Феликс Николаевич никогда никого не критиковал. Он деликатно и высоко профессионально обсуждал с нами получаемые нами результаты. И вообще, Феликс Николаевич внимательно и доброжелательно относился к сотрудникам. К нему можно было обращаться даже с бытовыми и с личными проблемами. В итоге, в лаборатории образовался дружный и творческий коллектив.

Феликс Николаевич «шагал в ногу со временем», обеспечивал лабораторию современными средствами обработки данных. В лаборатории был даже свой персональный компьютер – IBM-PC 286 (рисунок 1), а затем и 386 – предшественники знаменитого Пентиума. Был свой программист, который на Фортране писал программы и делал расчёты для задач лаборатории. Феликс Николаевич настоятельно советовал нам учиться работать с компьютером и изучать английский язык. Энтузиазм Феликса Николаевича проявлялся во всем, за что он брался - была ли это научная деятельность, горные лыжи или озеленение территории института. Феликс Николаевич зажигал нас своей неиссякаемой энергией.



Рисунок 1. Персональный компьютер IBM - PC 286.

Очевидно, что для исследования сейсмичности важно знать структуру среды, в которой происходят землетрясения, т. е. на глубинах более 5 км. И, значит, геофизические методы исследований, те направления, которые сформулировал Феликс Николаевич, как нельзя лучше подходят для решения таких задач. В результате исследований лаборатории были построены карты-срезы глубинного строения кровли и подошвы сейсмоактивного слоя. Было выявлено, что многие, выраженные на поверхности, тектонические нарушения отражаются в кровле сейсмоактивного слоя. Геофизические данные свидетельствуют о том, что вещественный состав сейсмоактивного слоя существенно иной, чем в верхней части земной коры, обнаженной на дневной поверхности. Было также выявлено, что верхняя часть сейсмоактивного слоя характеризуется резко

неоднородным вещественным составом и мозаичным строением. Нижняя часть - более однородна, чем верхняя. Очаги крупных землетрясений тяготеют к границам неоднородностей в сейсмоактивном слое.

Эти геофизические данные впервые для территории Кыргызстана были использованы при составлении карт сейсмического районирования в комплексе с сейсмологическими и геолого - тектоническими результатами исследований - Карта Детального Сейсмического районирования (ДСР) 1992 года для территории Иссык-Кульской впадины, составленной под руководством Юдахина [1], и Карта Районирования (КСР) территории Киргизии 1:1 000000 масштаба, изданной в 1995 году уже после отъезда Феликса Николаевича [2].

Включение результатов геофизических исследований в методику составления карт сейсмического районирования знаменует собой завершение первого этапа работ нашей лаборатории. Но Феликс Николаевич говорил, что проблема совершенствования методики сейсмического районирования не может быть решена в рамках пятилетнего плана, что для этого надо пройти долгий путь. Он формулирует новую задачу – сравнительное изучение сейсмичных и асейсмичных сред. В рамках этой задачи были изучены физические свойства и динамика литосферы территории сейсмичного Тянь-Шанского орогена и сопредельных асейсмичных территорий Туранской плиты и Казахского щита. Особое внимание уделялось изучению глубинного строения в очаговых зонах сильных землетрясений. В итоге было построено два меридиональных геофизических профиля – первый, через территории Тянь-Шанского орогена и Туранской плиты и второй, через Тянь-Шанский ороген и Казахский щит [3].

Оказалось, что кровля гранитного слоя в пределах Казахского щита отличается подъёмом в несколько километров относительно аналогичной границы сейсмичной территории Тянь-Шаня. Ярко выделяются различия по электрическим свойствам литосферы. Сейсмоактивный ороген Тянь-Шаня имеет развитый проводящий слой в верхней части земной коры с кровлей на глубине 5–10 км, а в пределах асейсмичного Казахского щита этот слой отсутствует. Кровля электропроводящего слоя на территории Казахского щита погружена на глубины 20–25 км. Региональное поле силы тяжести территории Казахского щита отличается от Тянь-Шаньского орогена положительными значениями.

Была выявлена еще одна интересная особенность, прослеживаемая по обоим профилям. На разрезах по обоим профилям видно, что глубинная структура асейсмичной Туранской плиты и Казахского щита прослеживается дальше под ороген, чем это фиксируется на дневной поверхности, т. е. Тянь-Шаньский ороген в глубинной структуре занимает меньшую площадь, а на поверхности «накладывается» на структуры Казахского щита и Туранской плиты. Этот результат интересен сам по себе. Но интересен он ещё и тем, что именно на этих участках Тянь-Шанского орогена произошли наиболее разрушительные землетрясения.

На рисунке 2 приведены разрезы через очаговые зоны трех сильных землетрясений. Они одинаковы по магнитуде ($M = 6.9-7.3$), но существенно различаются по характеру

излучения. Слева показан разрез через очаг Джаланаш-Тюпского землетрясения 1978 года. Это типичная подвижка по разлому широтного простирания. В центре – очаг Сары-Камышского землетрясения 1970 года. Это сложный разрыв северо-западного простирания. В сейсмологии такие землетрясения называют «взрыв афтершоков». Было зафиксировано более одной тысячи афтершоков энергетического класса $K_R \geq 8.0$, тогда как при Джаланаш-Тюпском землетрясении их было немногим более ста. И, наконец, справа показан разрез через очаговую зону Исфара-Баткенского землетрясения 1977 года, приуроченного к Южно-Ферганской системе разломов. Анализ записей этого землетрясения показывает, что в его очаге произошли две разнонаправленные подвижки.

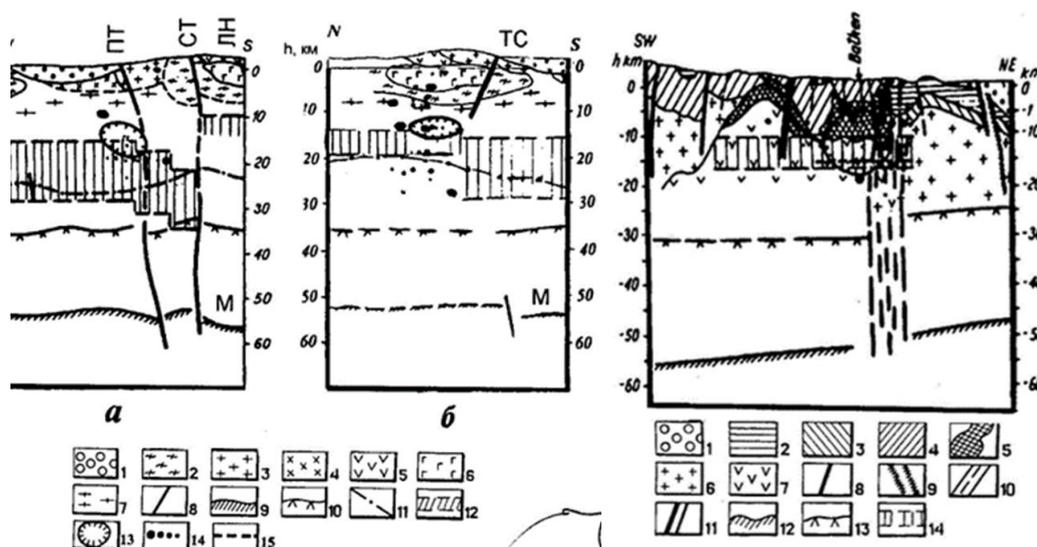


Рисунок 2. Разрезы через очаговые зоны трёх сильных землетрясений.

Несмотря на столь существенные различия в характере излучения этих землетрясений, чётко прослеживается подобие в положении их очагов в геофизических полях. Все три гипоцентра основных толчков располагаются на границах плотностных неоднородностей в земной коре. Все три гипоцентра основных толчков располагаются на кровле электропроводящего слоя земной коры. Все три очага расположены над изгибами границы Мохо и других сейсмических границ в земной коре. Температура среды в очаговых областях всех трех землетрясений превышает 400°C . Гипоцентры афтершоков занимают всю толщу сейсмоактивного слоя. Результаты этих исследований опубликованы в монографии [4].

В наше время не было сотовых телефонов, поэтому так мало фотографий того времени. Вот некоторые из них. На фото 1 показано старое здание Института сейсмологии, где мы работали под руководством Феликса Николаевича. На фото 2 – Феликс Николаевич в своём кабинете

На фото 3 запечатлены эпизоды субботников, которые организовывал Феликс Николаевич для благоустройства территории Института. На этих субботниках (не всегда в субботу) Феликс Николаевич работал наряду со всеми. У него появилась плодотворная идея – разделить всю территорию на участки по количеству лабораторий Института. Сотрудники каждой лаборатории должны были убрать все камни со «своего» участка и что-нибудь выращивать на нем. Сотрудники нашей лаборатории, выращивали базилик.

В 1993 году после распада Советского Союза, по приглашению Президиума Российской академии наук (РАН) Феликс Николаевич возглавил Институт экологических проблем Севера, УрО РАН, г. Архангельск, и превратил его в мощную научно-исследовательскую структуру, несмотря на крупный экономический кризис 90-х годов.



Фото 1



Фото 2



Фото 3. Наши субботники.

После отъезда Феликса Николаевича в Архангельск наша лаборатория геофизических методов исследований по инерции еще продолжала работать некоторое время, но потом постепенно большая часть сотрудников разъехалась. Единственный сотрудник нашей лаборатории Токтосопиев Алымбай Молдокматович (на фото 2, слева), теперь уже доктор наук, после длительного отсутствия несколько лет назад вернулся в лоно родного Института. В этом году, когда появилась информация о предстоящей конференции, нам удалось связаться с немногими. Остальные разъехались по всему свету – в Россию, Белорусию, Израиль, Канаду, Америку. Иногда нам удаётся встречаться, и мы вспоминаем годы нашей совместной работы под руководством Феликса Николаевича. Вспоминаем его крылатые выражения: «Переживайте неприятности по мере их поступления», «мы не стареем – мы мужаем». И осознаем, что годы работы под руководством Феликса Николаевича были, пожалуй, одним из самых счастливых периодов жизни каждого из нас. Нам повезло встретить Феликса Николаевича Юдахина на жизненном пути. Светлая ему память!

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрахматов К.Е. (отв. Редактор) Детальное сейсмическое районирование Иссык-Кульской впадины. Институт сейсмологии. - Бишкек: Илим, 1993. 150 стр.
2. Турдукулов А.Т. (ред.) Карта сейсмического районирования Кыргызской республики. Институт сейсмологии. – Бишкек: Илим, 1996. 24 стр.
3. Лаверов Н. П. (Главный редактор) Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). Москва: Научный мир, 2005. 399 стр.
4. Токмулин Ж.А. (отв. Редактор) Типовые геолого-геофизические модели сейсмичных и асейсмичных районов. - Бишкек: Илим. 1992, 144 стр.

Рецензент: к. ф.-м. н. А. Г. Фролова