© Хортов А. В., Ельников А. И., Ильинский Д. А., Мутовкин А. Д., 2025, Океанологические исследования, 2025, Том 53, № 3, С. 236–260

УДК 550.849 DOI: 10.29006/1564-2291.JOR-2025.53(3).14

ОТ ЧЕЛЕКЕНА ДО ВУНГ ТАУ. ОТ ПЕРВЫХ ДОННЫХ СЕЙСМОГРАФОВ ДО НОДОВ 3Д–4С

К 90-летию Лазаря Иоханиновича Когана

А. В. Хортов, А. И. Ельников, Д. А. Ильинский, А. Д. Мутовкин

Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН,
Россия, 117997, Москва, Нахимовский проспект, д. 36,
e-mail: Khortov.av@ocean.ru

12 сентября 2025 г. исполнилось 90 лет со дня рождения **Лазаря Иоханиновича Когана** – выдающегося российского геофизика, участника многочисленных экспедиций на научно-исследовательских судах Министерства геологии СССР (впоследствии Министерства природных ресурсов) и Российской академии наук. Л. И. Коган – учёный-геофизик, профессор, доктор геолого-минералогических наук. Он – один из отечественных учёных, трудами которого создавалась отечественная морская сейсморазведка. Более 20 лет Л. И. Коган проработал в Южном отделении Института океанологии имени П. П. Ширшова РАН. В статье приводятся его рассказы – воспоминания по отдельным ключевым событиям из истории морской сейсморазведки.

Ключевые слова: Л. И. Коган, донный сейсмограф, сейсмическая коса, автономная донная станция, широкоугольное сейсмическое профилирование, глубинное сейсмическое зондирование, пневмопушка

Рис. 1 – Лазарь Иоханинович Коган (фотография Хортова А. В., 1999)

Лазарь Иоханинович Коган (рисунок 1) начал свой трудовой путь на Каспии в те годы, когда ещё закладывались основы современной морской сейсморазведки. С 1957 г., при его непосредственном участии началось невероятно быстрое техническое развитие методов возбуждения и регистрации сейсмического сигнала. Л. И. Коган – один из первых геофизиков у нас в стране понял перспективы цифровой регистрации сейсмического сигнала. Усилиями возглавляемого им коллектива был создан первый отечественный морской вычислительный центр в Геленджике. Участник многочисленных морских и океанических экспедиций, Л. И. Коган внёс огромный вклад в изучение геологического строения Мирового океана.

ISSN (online): 2587-9634 / ISSN (print): 1564-2291
Океанологические исследования. 2025. Том 53. № 3. С. 236–260

Биография в датах

Лазарь Иоханинович Коган родился 12.09.1935 в Ташкенте. Закончив там же в 1953 г. среднюю школу, поступил в Среднеазиатский политехнический институт на геологоразведочный факультет, кафедра геофизики, который окончил в 1958 г. с квалификацией «горный инженер-геофизик».

Л. И. Коган активно проработал в морской геофизической разведке и океанологии 58 лет (с 1958 по 2015 гг.), в том числе 32 года в экспедициях. Подробнее по годам работы:

1958–1962 гг. – научно-исследовательская Морская геофизическая экспедиция (МГЭ) ВНИИГЕОФИЗИКИ Министерства геологии (Мингео) СССР, г. Челекен Туркменская ССР. Преобразована в 1962–1968 гг. в Отделение морских геофизических работ (ОМГР) ВНИИГЕОФИЗИКИ г. Геленджик РСФСР. Преобразовано в 1968–1973 гг. во ВНИИ морской геологии и геофизики (ВНИИМоргео) Мингео СССР, г. Геленджик – Рига. Работая в системе министерства геологии СССР, Лазарь Иоханинович прошёл путь от рабочего 4-го разряда до начальника научно-методического ИВЦ – отдела ВНИИМоргео.

1963–1968 гг. – аспирант ВНИИгеофизики, заочно. Кандидат технических наук с 1968 г. Тема диссертации: «Многократные отражения в морской сейсморазведке, пути их выделения и подавления». Научный руководитель: профессор М. К. Полшков.

1974–1995 гг. – Южное отделение Института океанологии АН СССР, в том числе:

1974–1987 гг. – зав. Лабораторией геофизических исследований;

1986 г. – во ВНИИОкеангеологии МПР защита диссертации на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук;

1987–1988 гг. – и. о. директора ЮО ИО РАН, г. Геленджик;

1989–1995 гг. – руководитель межотраслевого научного коллектива (МНК) ШГСП г. Мурманск;

1995–2005 гг. – НИПИ Океангеофизика, ГНЦ Южморгеология МПР РФ. Зав. отделом сейсморазведки. Разработка и внедрение автоматизированных сейсмоакустических систем для исследования недр и разведки месторождений полезных ископаемых под дном морей и океанов;

2006–2007 гг. – ФГУП Севморгео. Главный геофизик по выполнению сейсмических работ ШГСП в Охотском и Беринговом морях;

2008–2015 – консультант государственных и частных морских сервисных геолого-геофизических компаний и нефтедобывающих предприятий на шельфе СРВ, Вьетнам;

2015 – настоящее время – консультант в сервисной геолого-геофизической компании ROMONA Internationl Ltd. Проживает в РФ и Социалистической республике Вьетнам.

За свою научную карьеру Л. И. Коган участвовал более чем в 40 научно-производственных экспедициях, часть из которых он возглавлял сам. О жизни и работе Лазаря Иоханиновича, кроме настоящей статьи, можно почитать также в предыдущей

публикации (Мирлин Е. Г., Свиридов С. А. К 85-летию геофизика Л. И. Когана. «Океанологические исследования», 2020, Т. 48, № 2, С. 225–227).

Основные достижения Л. И. Когана

Лазарь Иоханинович Коган – известнейший в научном мире учёный. Он активно проработал в морской геофизической разведке и океанологии более 50 лет. За свой научно-производственный путь Л. И. Коган принял непосредственное участие во всех важнейших этапах развития морской геофизической отрасли, начиная от становления физических основ методов геофизики, затем создания кибернетической модели и графа цепей системы морской сейсморазведки и составляющих её подсистем (рисунок 2), их имитационных моделей, их оптимизации и современной реализации, начиная от НСП и завершая комплексной сейсморазведкой ШГСП МОГТ – 3Д–4С с использованием многокосовых съёмок и автономных донных сейсмических станций.

Рис. 2 – Л. И. Коган (на фото справа) на встрече с академиком А. П. Александровым (в центре) в ИО РАН, где была устроена выставка новейших разработок Южного отделения, включая первую отечественную адаптивную АИИС ГАЛС для морской геофизической съёмки. 1988 г. (фотография из архива ИО РАН)

За свою жизнь Л. И. Коган участвовал в интереснейших исследованиях и собрал уникальные материалы, составившие основу его статей и монографий. Среди его учителей и коллег в разные годы следует назвать создателей морской геофизики в СССР (России): В. В. Федынского, М. К. Полшкова, А. П. Милашина, Н. И. Шапировского,

В. Н. Руднева, Г. И. Рудаковского, С. Я. Рапопорта, К. Е. Веселова, Ю. Д. Буланже, А. С. Монина, А. М. Епинатьеву, Е. И. Гальперина, И. П. Косминскую, Р. М. Деменицкую, И. И. Кроленко, И. С. Грамберга, К. Я. Спрингиса, Г. Б. Удинцева, А. П. Лисицына, А. Л. Яншина, Ю. М. Пущаровского.

Ближайшими коллегами и друзьями были Я. П. Маловицкий, А. М. Агафонников, А. А. Архипов, Б. А. Бондаренко, Ю. А. Бяков, С. П. Вартанов, Б. А. Вейцман, Е. В. Вержбицкий, А. А. Гагельганц, Г. В. Габриелян, А. Я. Гольмшток, Г. Н. Грашкин, А. М. Грибанов, И. А. Гаркаленко, Л. Р. Мерклин, Е. Г. Мирлин, Р. Р. Мурзин, Ю. М. Мистрюков, Ю. П. Непрочнов, С. М. Зверев, О. Г. Сорохтин, А. М. Городницкий, В. В. Сочельников, М. И. Балашканд, Л. А. Савостин, Л. А. Солодилов, М. Б. Гульман, Л. Д. Немцов, Б. Д. Углов, В. Н. Москаленко, И. Н. Ельников, Ю. Г. Юров и многие другие известные труженики, преданные делу морской геофизики, геологи, океанологи.

Л. И. Коган – разработчик методики и техники морской сейсморазведки МОВ и КМПВ в движении судна, в том числе:

• теории, методики и техники обнаружения и подавления многократных отражений, связанных с наличием жидкого слоя (воды) над поверхностью твёрдого дна акваторий;

• океанологических исследований многоканального глубинного и широкоугольного глубинного сейсмического профилирования (ГСП – МОВ, ШГСП) – разработка и внедрение в практику;

• океанографической модификации МСП – МОВ при работе на больших скоростях движения судна;

• первых в СССР судовых автоматизированных систем обработки и хранения геофизической информации на НИС «Профессор Богоров», «Профессор Штокман», «Академик Мстислав Келдыш» – разработка и внедрение;

• береговых информационно-вычислительных центров отраслевой системы управления ОАСУ Моргео Мингео СССР, стационарных систем сбора данных «Берег – Море» в Чёрном море и берегового ИВЦ в ЮО ИО РАН г. Геленджик.

Также Л. И Коган осуществлял сбор новых данных о строении и внутренней структуре осадочной толщи и земной коры под дном океана и его внутренних морей и основных геодинамических зон в земной коре Мирового океана (Индийского, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов).

Л. И. Коганом опубликовано более 150 работ и 7 монографий. В том числе: Маловицкий Я. П., Коган Л. И., Мистрюков Ю. М. и др. «Морские геофизические исследования» (М., 1977). Коган Л. И. «Структура дна Мирового океана» (М., 1983). Коган Л. И., Маловицкий Я. П., Мурзин Р. Р., Глумов И. Ф., Бяков Ю. А. «Широкоугольное глубинное сейсмическое профилирование дна акваторий» (М., 2000).

Из современных работ Л. И. Когана выделим монографию «Теория, методика и техника автоматизации геофизических исследований недр Мирового океана и акваторий» (Коган, 2022). В ней автор убедительно показал, что только путем создания адаптивных систем на всех иерархических уровнях большой системы управления (БСУ) Моргео, отвечающих единым критериям эффективности, возможна

оптимизация сложного информационного процесса, каким являются геофизические исследования недр Мирового океана. Создание таких систем обеспечивает достижение следующих задач при комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиразведки, магниторазведки, электроразведки (МТЗ, ЗСР, ВП, АМТЗ), сейсморазведки (ГСЗ, МОВ-ОГТ, ШГСП):

• построение слоисто-блоковых моделей объекта (земной коры) с выделением реперных физико-геологических границ осадочного чехла, кристаллического фундамента, Конрада, Мохо;

• выделение и прослеживание зон нарушения сплошности среды, зон повышенной трещиноватости и расслоенности с возможным флюидонасыщением;

• прогноз вещественного состава горных пород изучаемого объекта;

• типизация моделей объекта по физико-геологическим признакам и их сопоставление с особенностями строения известных месторождений полезных ископаемых;

• определение глубинных критериев минерагенического прогноза минерального и углеводородного сырья.

Л. И. Коган обладает ярким талантом не только учёного, но и литератора. Он пишет живым, художественным, образным языком, эмоционально, захватывающе. И точно подмечает в повествовании любопытные детали. Его воспоминания о работе, учителях, коллегах интересны и геофизикам, и широкому кругу читателей, так или иначе связанных с океанологической наукой. Ниже приведём подборку воспоминаний Л. И. Когана о жизни, работе, учителях и коллегах. Цитируем по его автобиографической повести «На суше и на море» (ЛитРес, 2020).

Из автобиографических воспоминаний Л. И. Когана. Детство. Война.

Как многие дети войны, Лазарь Иоханинович в детстве пережил ужасы бомбёжек и обстрелов. Об этом в отрывке ниже:

«Июньская ночь пролетела быстро. Колонна приближалась к посёлку Камыш-Заря на рассвете. Прохлада утреннего воздуха, насыщенного терпким запахом цветущих трав, восходящее яркое солнце пробудили дремлющих в грузовиках пассажиров. Красота просторов степи, покрытой колышущимися от ветра травами, в лучах восходящего солнца радовала глаза. Но эту идиллию нарушил гул моторов приближающихся самолётов. Они шли на большой высоте с востока на запад. Тяжёлые бомбовозы, сопровождаемые маленькими истребителями. Начальник колонны, заметивший самолёты первым, принял их за советские и тревожную команду: «ВОЗДУХ!!!» не подал. Грузовики продолжали движение в сторону посёлка и были хорошо видны с высоты полёта самолётов. Три истребителя отделились от воздушной эскадры и стали быстро снижаться. Только тогда, осознав смертельную опасность, начальник колонны подал сигнал тревоги. Автомашины остановились, и пассажиры, женщины и дети, бросились врассыпную в зелень колосящейся пшеницы, спасаясь от летящих прямо на них истребителей.

Немецкие лётчики, летящие на бреющем полёте, хорошо видели атакуемые ими цели и расстреливать беженцев не стали. Они направили огонь своих пулемётов на военные автомашины. Наши путешественники, дремавшие в кабине одного из грузовиков, находящегося в конце колонны, выпрыгнуть из автомашины и укрыться в степи не успели и попали под обстрел при первом же заходе самолётов. Было хорошо видно, как стремительно надвигается на них истребитель и трассы пулемётных очередей, поджигающих грузовики. Мама прикрыла собой сына и прижала к полу кабины, когда немецкий самолёт с чёрно-белыми крестами пронёсся над ними. Боковое стекло кабины разлетелось вдребезги, а на брезентовой крыше образовались дыры от пуль.

После первого захода истребители подожгли три машины, и пошли на разворот. Воспользовавшись минутным затишьем, мать с сыном бросились из кабины в спасительную канаву на обочине дороги и прижались к земле. И как раз вовремя. Истребители пошли на второй заход. Спустившись совсем близко к земле, они огнём из пулемётов расстреливали грузовики, которые загорались как спичечные коробки. Пролетели они совсем низко над нашими героями, обдав их смерчем горячего воздуха. Машина, в которой ещё минуту назад они укрывались, запылала.

Третьего захода самолётов, которого все беженцы, прижавшись к земле, со страхом ожидали, не было. Истребители, истратив весь боекомплект, оставшийся после главного рейда, взмыли вверх, нагоняя эскортируемые бомбардировщики». (На суше и на море. Том 1).

Путь в науку. Экспедиции. Учителя. Коллеги. Юрий Павлович Непрочнов

С Юрием Павловичем Непрочновым у меня очень интересно судьба переплелась. Он сыграл огромную роль, он и Всеволод Владимирович Федынский в моей жизни.

Он как бы забросил зерно в чистое поле, а Всеволод Владимирович меня выпестовал. Впервые о работах в море я услышал в 10 классе от Ю. П. Непрочнова. С Юрием Павловичем мы земляки-ташкентцы.

Получилось так, что после окончания учёбы в вузе я был распределён в Туркмению, в Ашхабад. А я мечтал работать в морях. И тогда я написал письмо заместителю Федынского – Михаилу Константиновичу Полшкову, что хочу работать в морской экспедиции. И получил от него приглашение приехать работать на Челекен. Поэтому, приехав по распределению в Ашхабад, я сказал, что не хочу здесь работать, а поеду дальше на Челекен. Надо отдать должное руководству Ашхабадской экспедиции – меня отпустили. И с тех пор я связан только с морем и никогда долго не работал на суше.

С Юрием Павловичем мы примерно одного возраста. Разница в 5 лет. Юрий Павлович очень серьёзный исследователь (рисунок 3). У него очень хорошая, я бы сказал, «университетско-ифзешная» школа. Он классический сейсморазведчик. Ещё

студентом Юрий Павлович начинал работать со Зверевым Сергеем Митрофановичем над созданием морской пьезокосы под руководством Георгия Ивановича Рудаковского. И хотя он много сделал в области сейсморазведки методом отражённых волн (МОВ), но всю свою сознательную деятельность он направил на развитие глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). И этим он занимался всю свою жизнь с большой тщательностью и любовью. Очень ревниво относился к сейсмике отражённых волн, к тому, что так массово пошло в 60-е годы.

Рис. 3 – Ю. П. Непрочнов (фотография из архива Л. Р. Мерклина, 1978)

И в этом аспекте Юрий Павлович очень много сделал. Единственно, в те годы не было GPS, но тогда это не имело такого значения, как теперь. Это же были работы на «белых пятнах» Мирового океана и каждое зондирование, где бы оно ни проводилось, имело важное значение.

Особенно много Юрий Павлович сделал, работая с донными станциями, правда, это были не самовсплывающие, а станции буйкового типа. При той технике, которая существовала в те годы, каждая постановка была подвигом. Это день и ночь разматывание многокилометровых веревок в океане. Я всегда со страхом смотрел, как они вставляли в эти баллоны сейсмографы и кассеты от магнитофона и бросали вниз. И мне всегда казалось странным, что это всё не разбивается и даже работает. И где эта станция была на дне – тоже неизвестно. Представь, какой радиус получается при опускании станции на 10 километров? Но длины годографов были большие, и очень много было получено данных там, где их вообще не было.

Юрий Павлович был человеком очень честным, порядочным, исключительно щепетильным. Я его очень уважал как старшего товарища, как человека, открывшего мне путь в морскую геофизику. Если в океанскую геофизику мне открыл путь Глеб Борисович Удинцев (рисунок 4), то в морскую – Юрий Павлович Непрочнов. Тем более, что свою трудовую деятельность Юрий Павлович начинал здесь, в Геленджике, после окончания университета. Я начал в Туркмении работать, а он в Геленджике. Он заведовал сейсмическим кабинетом в лаборатории геологии, которую возглавлял Владимир Петрович Гончаров. Его учениками были Владимир Николаевич Москаленко и Иван Назарович Ельников. Я был из другой среды, из производственной среды, а он прямо из университета – в океан. Потом уже, в 1973 г., мы начали работать вместе в Институте океанологии, когда сюда из ВНИИМоргео перешёл Яков Петрович Маловицкий вместе с нами.

Рис. 4 – Фотография участников 49-го рейса НИС «Витязь», 1971 г., слева направо: Г. Б. Удинцев, академик А. В. Пейве, О. Г. Сорохтин, проф. В. Малахов (США), А. Попова, Д. Хассн г (США), проф. И. П. Косминская, К. Агеенков, В. В. Здоровенин, В. С. Новиков, Б. В. Холопов, Л. И. Коган, (сидит), Н. Одегард (США), К. Моуравова, Дж. Моррис, Н. Глебов, Л. Р. Мерклин, М. Поззи (США) (фотография из архива Г. Б. Удинцева)

Я во многих рейсах был как его подчинённым, так и его коллегой, когда он возглавлял отряд ГСЗ, а я отряд МОВ. Я даже могу сказать, что по молодости, когда я только в 1973 г. перешёл в Институт океанологии, А. С. Монин стремился нас столкнуть лбами. Я пытался заниматься глубинной сейсморазведкой МОВ, старался создать длинные буксируемые косы, тратил много усилий на разработку мощных источников излучения сигнала. Старался развивать современные методы математической обработки, чтобы вынуть из метода отражённых волн всю возможную информацию. Тратил много усилий на создание широкоугольного

сейсмического профилирования (ШГСП), как в односудовом, так и в двухсудовом вариантах.

А Юрий Павлович очень ревностно к этому относился. И когда я ему показывал, что мы в отражённых волнах всё-таки получаем отражение от границы Мохо – здесь же всё очевидно – он долгое время нам не верил. У нас тогда вышла такая статья с Г. Б. Удинцевым и Я. П. Маловицким «Глубинное сейсмическое профилирование» в журнале «Прикладная геофизика». Мне посчастливилось много ходить в рейсы и к тому времени много материала набралось (рисунок 5).

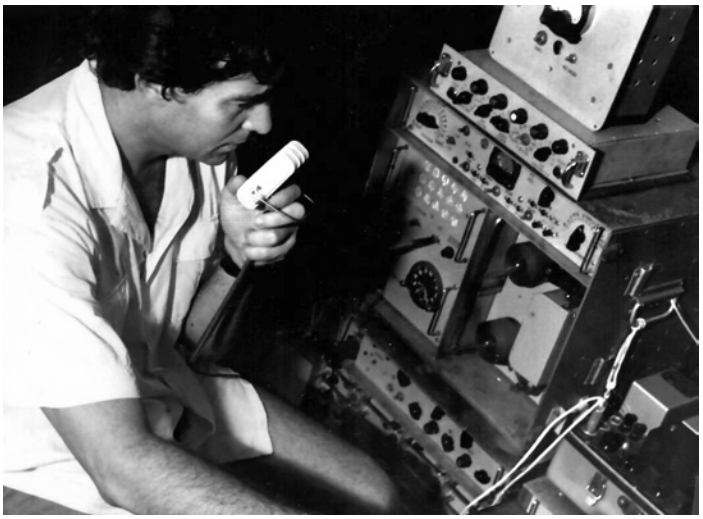

Рис. 5 – Л. И. Коган – начальник отряда сейсмопрофилирования при проведении работ МОВ. НИС «Витязь», 49-й рейс. 1971 г. (фотография из архива Л. Р. Мерклина)

Юрий Павлович видел эти материалы, но относился к ним с большим недоверием. Говорил, что это всё мы «рисуем» из общих геологических соображений. А получить реально эти границы мы не можем, потому что у нас короткие косы. И он по-своему был прав, потому что обосновать границу на 9-тикилометровой глубине (при длине косы 3 км) очень трудно. Получается «размазывание».

Тем не менее, при определённых динамических и кинематических факторах эти глубинные отражения можно увидеть. То ничего нет, ничего нет и вдруг «бац» – появилась на разрезе граница. На международном геологическом конгрессе Юрий Павлович во время доклада известного американского учёного задал ему вопрос, как он относится к ШГСП? На что тот отвечает: «Что Вы меня спрашиваете? Рядом с Вами сидит Коган. Мы его методику применяем».

С этого времени Юрий Павлович стал нас признавать. А не признавал не потому, что я лично ему не нравился, а с точки зрения своей академической убеждённости не признавал. Воспитание у него было академическое. Я очень уважал Юрия Павловича. Долгое время мне трудно было с ним работать. Дело в том, что я прошёл другую, производственную школу. Там я привык к большим масштабам работ, к «большим деньгам» на их проведение и к большому времени работ. А когда я пришёл на академические суда, где тебе выделяют всего два дня и ещё надо успеть за это время всё

сделать. И всё ещё в такой бедности, по сравнению с нефтяной геофизикой того времени. Мне всегда было жалко, что такие умные люди не оснащены как следует. Им приходится много домысливать за счёт своего интеллекта (рисунок 6).

Рис. 6 – 23-й рейс НИС «Дмитрий Менделеев», заход в Сан-Франциско, Менло-Парк, Геологическая служба США. 1979 г. (фотография из архива Л. Р. Мерклина)

Люди, которые вокруг Юрия Павловича работали, все приборы создавали своими руками, кустарно. Нигде, кроме Академии наук, они не употреблялись, потому никаким ГОСТам не подчинялись. С одной стороны, я с глубоким уважением к ним относился, а с другой стороны, всё это казалось очень странным.

Дело в том, что, перейдя в Институт океанологии, я всю последующую жизнь старался поставить академические работы на производственные рельсы. Что всё, что в академических работах сделано надёжно и продуманно, можно было массово и комплексно применять. Если взять установку донных станций с высокой точностью их определения на дне и проведения работ с длинными косами. Получали одновременно донными станциями длинные годографы и непрерывное профилирование ШГСП. Тогда значительный геологический эффект получался. Можно ещё вертикально навесить косы, но это дороговато очень. Вертикальное сейсмическое профилирование имеет свои преимущества, так как очень хорошо разделяются волны, когда имеешь картину горизонтального и вертикального пространства приёма волн.

Это нам удавалось сделать на Шпицбергене, когда ещё был жив создатель отечественного вертикального сейсмического профилирования Гальперин Евсей Иосифович. Там очень сильные кратные волны, а на вертикальных годографах их можно уверенно идентифицировать и отделить от полезных отражений.

Самый экстремальный рейс

Много было с Юрием Павловичем всяких случаев. В 1978 г. в 20-м рейсе на «Академике Курчатове», он был начальником экспедиции, руководителем работ ГСЗ, а я начальником отряда сейсморазведки МОВ. Группу возбуждения сигнала возглавлял И. Н. Ельников из нашей лаборатории Южного Отделения. Мы делали ГСЗ и профилирование МОВ в районе разлома Элтонин, 58-й градус. Закончив работу, мы оказались в самом центре циклона. Сначала тихо было, а потом началось... На судне было 4 успокоителя носовых активных. С включёнными на полную мощность активными успокоителями «Курчатов» весь трясся от ударов волн. Корабль, идя на волну, ползёт, ползёт вверх. И никто, включая капитана Э. А. Ребайнса, не знал, выберемся мы наверх или нас опрокинет. У нас же волномеры стояли, так мы там зафиксировали волну 32 метра! Мне доводилось попадать в шторма, но этот шторм был самый сильный. Да, это был самый запоминающийся рейс в моей жизни.

Я всегда с большим уважением относился к Юрию Павловичу, очень часто его вспоминаю. Его уход в 2010 г. для меня стал полной неожиданностью. Дело в том, что в 2005 г. он уехал работать в Китай, где у него из-за перегрузок и начались проблемы со здоровьем.

Вообще Юрий Павлович, в отличие от южных людей, никогда свои эмоции не выплёскивал. Он всё в себе держал. Ему нелегко в Институте приходилось. С начальником отдела Глебом Борисовичем Удинцевым у него были непростые отношения. Директор института Андрей Сергеевич Монин его сильно прессовал, потому, что Юрий Павлович не был «оголтелым» плейттектонистом. А Монин был очень властным «цэковским» руководителем. И Юрию Павловичу приходилось туго. Он был очень внимательный и очень честный исследователь. Настоящий пахарь в науке. Никогда не подстраивал полученные данные под какую-либо гипотезу. Он не был таким ярким учёным, как ведущие плейттектонисты – великолепный Лев Павлович Зоненшайн, уникальный Олег Георгиевич Сорохтин. Он был просто честный морской труженик.

А до того, как расстаться, – он уехал в Китай, а я во Вьетнам – мы с ним несколько лет работали у Леонида Андреевича Савостина в ЛАРГЕ.

Л. А. Савостин и компания «ЛАРГЕ»

Работали мы тогда с донными самовсплывающими станциями в Средиземном море и в Индийском океане. Станции, разработки ОКБ, были очень надёжные. Оснащённые системой поиска и GPS, они имели большую автономность, плотно становились на грунт, ловить их было не трудно. Конечно, сейчас у Дмитрия Ильинского станции, безусловно, лучше (рисунок 7), но тогда наши станции работали не хуже, чем, к примеру, станции у Яна Макриса. Мы получали прекрасные результаты.

Рис. 7 – Тестовое испытание нодов в Геленджикской бухте, 2010 г.
На фотографии слева направо: И. Б. Кузнецов, Д. А. Ильинский, А. И. Ельников
(фотография Хортова А. В.)

Я и раньше работал с Лёней Савостиным, когда он ещё не был директором института и собственником компании «ЛАРГЕ». Работали мы с ним вместе ещё на севере, когда он был простым научным сотрудником, но очень активным. Суть заключается в том, что с появлением Горбачёва стала возможной организация частных предприятий. Он первый, кто создал частную геофизическую компанию на базе судна «Мезень», переоборудовав его в Штатах (рисунок 8). Просто замечательно было работать на этом судне! Лёня, конечно, был большой молодец! Кроме того, что он был настоящий исследователь, геофизик, геодинамик, он ещё был и коммерсант, в хорошем смысле этого слова. Не для себя лично наживался, а вкладывал деньги в развитие компании.

Я очень сожалею, что после преждевременной смерти Савостина, его ближайшие заместители разорвали, раздербанили компанию «ЛАРГЕ» на части и она, в конце концов, прекратила своё существование. Очень печально мне было на это смотреть.

Рис. 8 – НИС «Мезень» у причала в Стамбуле. 2011 г.
(фотография Хортова А. В.)

Воспоминания о работе

Как работали в море до создания буксируемой пьезкосы

До создания буксируемой пьезокосы в море применялись аналоги кос, используемых на суше. Они делались, в основном, из трёхжильного кабеля КТШЭ (кабель трёхжильный шланговый электропроводимый), который укладывался на дно вместе с огромными сейсмоприёмниками типа СПЭН (сейсмопрёмник электродинамический низкочастотного типа). Но их было потом очень неудобно собирать, они зарывались в песок. И тогда придумали очень интересную конструкцию: распиливали на части телеграфный столб, выдалбливали в нём отверстие для сейсмоприёмника, и этот столб в воде стоял на плаву вертикально на месте. Были разные варианты. То столб лежал на дне, тогда был контакт с грунтом, то «висел» вертикально в воде, тогда прямого контакта не было (рисунок 9).

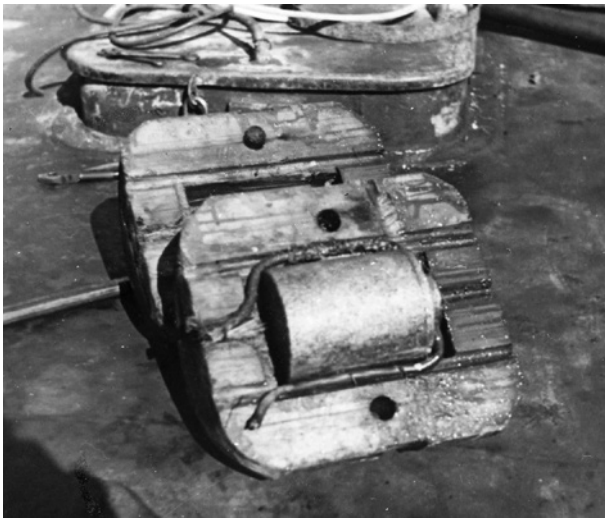

Рис. 9 – Сейсмоприемник тина СПЭН. Баку, 1952. (фотография из архива С. М. Зверева)

Наконец, под руководством Натана Ильича Шапировского была разработана так называемая «пневматическая коса». Её надували – она всплывала, её сдували – она ложилась на дно. Идея сама хорошая. Но тогда ещё не было достаточно качественных материалов и с этой косой было много трудностей при изготовлении и работе. Её надуваешь, а она не всплывает! Так и не удалось эту «пневматическую косу» запустить в производство.

Впоследствии Георгий Иванович Рудаковский придумал такую косу для предельного мелководья, но реализовать её тоже не получилось, из-за того, что предельное мелководье ещё не рассматривалось как район для поисков нефти и газа. Хотя сама идея осталась жива и спустя три десятилетия была реализована на мелководье в виде старт-стопной технологии, задуманной ещё в середине 50-х годов. Современные технологии Botton-Fish и March-line зародились тогда же, в 50-е годы, но из-за отсутствия подходящих материалов были реализованы лишь спустя несколько десятилетий.

Буксируемая пьзокоса Г. И. Рудаковского

А тогда, в 1957 г. на смену огромным СПЭНам пришла буксируемая пьезокоса, разработанная под руководством Г. И. Рудаковского. Поздней осенью 1957 г. в НИМГЭ на Челекене на Южном Каспии велись опытно-методические работы по испытанию буксируемой пьзокосы. И основная идея Г. И. Рудаковского заключалось в том, что коса должна быть именно нейтральной плавучести. И теоретически, наверное, так и должно было быть. Но вот практически это у нас никак не получалось реализовать. И тогда мы сделали как смогли. Мы сделали косу слегка положительной плавучести, чтобы её было видно. А потом, засунув нос косы в трубу и поставив трубу в вертикальное положение, мы спрятали нос косы в воду. Вот, дескать, она нейтральной плавучести. А потом, когда дали ход судна, у нас уже ходом затянуло косу под воду, хотя она была положительной плавучести. Вот так мы тогда научились регулировать плавучесть косы и с ней работать. Тогда же и удалось на НИС «Академик Гамбурцев» отработать этот знаменитый профиль «Челекен-Нефтяные камни». Основные исполнители: начальник партии Гурген Вартанович Габриелян, операторы Сергей Челноков и Юрий Гузев, косарь Павел Матвеевич Захаров, техрук партии, главный геофизик экспедиции Сергей Петросович Вартанов, главный инженер экспедиции Юрий Георгиевич Юров, главный геолог экспедиции Валентин Абрамович Корнев. А я, находясь В НИМГЭ на дипломной практике, в том рейсе был рабочим 4-го разряда. Основная моя работа была закачивать в косу солярку.

С этой косой и началась эпоха с выходом на открытую воду и пошла морская сейсморазведка. И мы были тогда «впереди планеты всей»!

В 1958 г. в Баку прошли состязательные испытания всех видов кос. И вот мы с Челноковым Юрой и Захаровым Павлом Матвеевичем поехали в Баку. И, конечно, пьезокоса Рудаковского показала лучшие результаты, и она вытеснила все остальные виды кос.

Взрывные источники

До середины 60-х годов мы работали с взрывными источниками, и у нас творилась жуткая история на Каспии, когда мы рвали заряды по 20 кг тротила на глубине 2.5 м, и всё вокруг покрывалось белым от рыбы. Мы даже сами, по собственной инициативе, прекращали работу, так жалко было рыбу. Когда собирали осетров, то меньше 1.5-метровых не брали. С едой было очень плохо. С водой было тоже туго. Мы же старались поработать в море как можно больше. Зато икры и балыка было очень много. Везде висели сушёные осетры-балыки (рисунок 10).

Рис. 10 – Л. И. Коган (слева) и Я. П. Маловицкий на Каспии на экспедиционном судне «Владимир Маяковский». 1959 г. (фотография из архива Л. И. Когана)

Со взрывными работами происходили вот какие трансформации. Сначала, с 50-х годов, взрывные работы велись со шлюпки со взрывпункта. За кораблём таскалась шлюпка на расстоянии половины косы. Сначала порядка 400 м, потом 600 м, потом 800 м и 1200 м. На середине косы практиковалась центральная расстановка – шли взрывные работы. Через каждые 3 минуты взрыв. Заряд от 2.5 до 20 кг. Надо успеть связать заряды и взорвать (рисунок 11).

Работало два взрывника. Одна магистраль находилась за бортом, а другая в это время заряжалась на борту шлюпки. И вот произошёл несчастный случай, когда взрывник спутал фишки от взрывных магистралей и взорвал заряд не тот, который был подвешен на камеру-поплавок и находился за бортом, а тот, который был на борту шлюпки. Взрывная шлюпка – это обычный ял, в котором около 2 тонн взрывчатки. И вот этот ял на наших глазах превратился в пыль, а на корме нашего судна «Владимир Маяковский» от взрывной волны образовалась вмятина. Это было в 1957 г. Погибло четыре человека.

Рис. 11 – Шлюпка – взрыв – пункт. На носу радист Анатолий Гатерюк, на корме рабочий взрыв-пункта Давид Коган (фотография из архива Л. И. Когана)

Это печальное обстоятельство послужило толчком для создания группы под руководством Андрея Андреевича Гагельганца. Я принял активное участие в работе этой группы. Это была моя первая исследовательская работа. Мы решили пускать плавучие заряды просто по натянутому кабелю на колечке, вместо магистрали с поплавком. Один конец детонатора длиною 2 м замыкался на кольцо, а другой просто опускался в воду. В момент прохождения по кабелю заряда с детонатором включалось судовое напряжение постоянного тока и заряд взрывался. Это было безопасно для судна и для людей. Все находились на корабле, а напряжение подавалось, когда заряд уходил на удаление 400 м. Потом всё было автоматизировано. Автоматически включалась запись и напряжение, когда до конца прохождения заряда оставалось 10 м. Этот способ подрыва назывался контактным методом подрыва заряда с помощью плавающей взрывной магистрали. Я тогда глубоко вник в теорию взрыва. Мы перешли к подрывам малых зарядов – 400 грамм взрывчатки в сфере на малой глубине давал тот же эффект, как 20 кг. Масштабно этот метод был внедрён в 1962 г. на Баренцевом море (рисунок 12).

Там мы избавились от шлюпки за бортом и вздохнули свободно. До 1967 г. этот метод был основным, пока на шельфах не запретили использовать взрывчатку. Тогда, в 1967 г. произошла крупная потрава рыбы на Каспии, и всё свалили на геофизиков. Очень тогда пострадали руководители морской геофизики: В. В. Федынский, А. П. Милашин и Э. Х. Векилов. Работы с взрывчаткой на внутренних морях были запрещены, а в океанах они продолжались до 1971 г., тогда в 49-м рейсе «Витязя» погиб Николай Глебов. И Папанин приказом по академическим судам вообще запретил взрывные работы. Я был участником этих работ, даже одним из подследственных, когда проводилось расследование по факту гибели Глебова.

Рис. 12 – Взрывные работы с использованием плавучей магистрали.
Экспедиционное судно «Юрий Годин», 1962 г. (фотография из архива Л. Р. Мерклина)

Пневмоисточники на смену тротила

После описанных выше событий 1971 г. появились пневмоисточники. Первые пневмопушки были сделаны людьми очень известными в среде морских геофизиков. Это Михаил Иванович Балашканд и Алексей Маркович Грибанов. Они оба наши, геленджикские. Но Миша потом уехал в Москву, продолжив работу в Раменском отделении ВНИИГеофизики. Он и Леша Грибанов – оба очень талантливые люди. В разработке конструкций пневмоисточников они пошли разными путями. Миша повторил работы американцев, где внутри подвижным телом был поршень, а Лёша первый в мире создал то, что называется SLIV GUN. Открывается внешняя поверхность пушки, в которой нет поршня, поэтому получается большая поверхность поля контакта сжатого воздуха. Поэтому выстрел более резкий получается. КПД был гораздо больше у этих пушек.

Так эти два направления до сих пор и существуют. Есть пушки BOLT, есть пушки SLIV GUN. И есть пушки учеников М. И. Балашканда – пушка «Сигнал», повторяющая его направление, и пушка «Пульс», повторяющая направление А. М. Грибанова.

Создание морского ВЦ в Геленджике. Переход на цифровую регистрацию

Вычислительный центр в Геленджике – это моё детище. Я можно сказать «дедушка» этого центра. Это вообще был первый морской ВЦ в отрасли министерства природных ресурсов. Конечно, его прародителем был Всеволод Владимирович Федынский, как и всей нашей морской геофизики. Дело в том, что Федынский гениально прозорливо и далеко вперёд смотрел. Не хочу называть имён очень уважаемых и заслуженных людей, которые во всеуслышание говорили, что цифровая техника никогда не сможет конкурировать с аналоговой, так как аналоговая гораздо быстрее и т. д. Но Федынский уже тогда понимал, хотя и не являлся специалистом в области вычислительной техники, что будущее именно за дискретной техникой. И он самых прогрессивных, как он считал, молодых ребят взял под свою опеку. И так как я имел возможность ходить на судах за границу, то я был направлен на учёбу в Гарвард, потом побывал во Франции, где уже начали внедрять вычислительную цифровую технику. И я вернулся домой уже совершенно другим человеком. Я заглянул на 20 лет вперёд. И говорить об аналоговой технике я уже не мог. И Федынский назначил меня научным руководителем автоматизированной системы управления (АСУ) для всей морской отрасли в министерстве природных ресурсов. Я тогда совсем молодой человек был, а такие заслуженные люди, как Михаил Константинович Полшков и Андрей Нестерович Федоренко, относились со скепсисом к таким «бредовым идеям», как вычислительная техника. И когда я делал доклад о том, что видел в Штатах, мне говорили, что я строю воздушные замки. Тем не менее, мы подготовили проект, где показали, как мы видим создание целой системы региональных вычислительных центров с головным центром в Москве. И для того, чтобы реализовать эту идею, мы решили создать опытно-методический центр в Геленджике. И нам это удалось. Значительную роль в этой работе сыграли Марк Борисович Гульман и Валерий Михайлович Щербаков.

В это время появилась первая отечественная быстродействующая машина «Минск-32» со скоростью 5000 операций в секунду и памятью 23 кб. Чтобы её поставить, нам отдали всё левое крыло в старом здании экспедиции. И мы поехали учиться работать на ней в Минск. И чтобы её внедрить в работу, нам надо было хоть как-то ускорить обработку сейсмики. И вот тогда Марк Борисович Гульман предложил сделать спецпроцессор на базе машины Минск-32. Такую работу ранее сделали во ВНИИГеофизике Крейсберг Владимир Маркович и Сорохтин Олег Георгиевич. Они первые создали цифровую сейсмическую станцию и конвольвер вместе со Львом Вениаминовичем Цукерником на базе БЭСМ-4. Они сильно проигрывали Минск-32. Это уже была другая элементная база. Это позволило нам вырваться вперёд и создать на базе этой техники спецпроцессор, увеличив скорость с 5000 до 100000 операций в секунду. И мы сопоставили нашу технику с американской машиной Geospace. В. В. Федынский обеспечил закупку в США комплекса Geospace. А сами создали на базе Минск-32 систему сбора данных ГРАД, разработчиком которой выступило ОКБ им. С. П. Королёва.

И вот там были первые дискретные схемы. Я впервые их увидел. И вскоре мы убедились, что наша техника не уступает американской.

В 1973 г. мы сдали этот центр Госкомиссии. Туда вошли 12 машин Минск-32 с процессором и система ГРАД, которую ставили потом на корабли.

Главные лица коллектива – это Марк Гульман, Геннадий Грашкин, Виктор Бакаев, Нина Клековкина, Владимир Юрченко. День и ночь ребята работали.

Хочется особенно упомянуть Нину Клековкину. Она такая умница. Блестящий математик, она столько напридумывала, чтобы наша «танковая техника» быстро работала.

Благодаря творческому труду этого коллектива и был создан вычислительный центр, который потом возглавил Геннадий Николаевич Грашкин. Я всё-таки был научным руководителем. А он сыграл огромную роль в последующей работе центра, вынес на себе всю тяжесть выполнения последующих заказов. Именно Грашкин стал настоящим отцом морского вычислительного центра. И этот центр по праву должен называться Грашкинским центром. Пройдёт время, всё переоценят, и его портрет будет там висеть на самом видном месте.

Ещё хочется вспомнить человека, который не участвовал в создании центра, но очень многому нас научил. Это Наум Яковлевич Кунин. Мы ездили в их береговой вычислительный центр учиться, прежде, чем строить у нас. После этого по всей стране стали как грибы расти такие вычислительные центры. В Москве, в Ленинграде, в Риге, В Мурманске и на Дальнем Востоке.

Я же почувствовал, что этот центр привяжет меня к земле, а для меня море всегда было самым главным. И, поставив Минск-32 и ГРАД на НИС «Искатель», тоже по инициативе Федынского, мы в 1974 г. впервые пересекли профилем Курильский желоб, получив очень интересные результаты.

И позднее, когда директором Южморгео стал И. А. Гаркаленко, а затем И. Ф. Глумов, центр под руководством Г. Н. Грашкина продолжал эффективно работать.

Вместо заключения

Сейчас, несмотря на свой почтенный возраст, Лазарь Иоханинович живо интересуется всеми появляющимися новшествами в морской сейсморазведке, охотно консультирует коллег – морских геофизиков, активно участвует в научной жизни, пишет прекрасную прозу, примеры которой мы привели выше. От всей души пожелаем ему здоровья, научного и творческого долголетия (рисунок 13).

Благодарность. Выражаем благодарность Льву Романовичу Мерклину за консультации и представленные фотографии из производственных и научных экспедиций 50–80 гг. прошлого столетия.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания по темам № FMWE-2024-0024, FMWE-2024-0026.

Рис. 13 – Лазарь Иоханинович Коган, супервайзер на экспедиционном судне ТРИАС. Рейд Вунгтау. Вьетнам. 2016 г. (фотоархив Л. И. Когана)

Список избранных работ Л. И. Когана

1. *Коган Л. И.* Состояние и перспективы развития многоканального сейсмического профилирования океанского дна. В сб.: Современные проблемы морской геологии. М.: Наука, 1960. С. 62–63.
2. *Коган Л. И.* Методика и техника регистрации преломленных волн при непрерывном движении сейсморазведочного судна. В сб.: Разведочная и промысловая геофизика. М.: Недра, 1964. Вып. 51. С. 43–48.
3. *Гагельганд А. А., Коган Л. И.* Методика и техника сейсмических работ с борта судна при морских сейсмических исследованиях МОБ. В сб.: Прикладная геофизика. М.: Недра, 1965. № 43. С. 18–28.
4. *Коган Л. И.* Выделение многократных волн по удлиненным годографам отраженных волн в мелководной зоне Каспия. В сб.: Разведочная геофизика. М.: Недра, 1965. С. 37–52.
5. *Коган Л. И., Николаева Е. Я.* Некоторые кинематические и динамические особенности многократных волн на море // Разведочная геофизика. 1968. Вып. 29. С. 3–16.

6. *Коган Л. И., Мистрюков Ю. М.* Методика и техника морской сейсморазведки в СССР. В сб.: Морская геология и геофизика. Рига: Зинатне, 1970. № 1. С. 9–18.
7. *Коган Л. И., Милашин А. П.* О сейсмических исследованиях в Гренландском море // Океанология. М.: Наука, 1970. Вып. 3. Т. 10. С. 470–473.
8. *Коган Л. И., Удинцев Г. Б.* Строение осадочного покрова Аравийско-Индийского хребта по данным зондирования отраженными волнами. В сб.: Рифтовые зоны Мирового океана. М.: Наука, 1972. Т. 2. С. 39–43.
9. *Гагельганц А. А., Коган Л. И., Грибанов А. М.* Сейсмические исследования осадочной толщи методом отраженных волн на море. В сб.: Методика геофизических исследований океанов. М.: Наука, 1974. С. 27–48.
10. *Коган Л. И.* Задачи и перспективы разработки автоматизированной систем сбора, обработки, передачи и хранения морской геофизической информации. В кн.: Разведочная геофизика на рубеже 70-х годов. М.: Недра, 1974. С. 530–540.
11. *Коган Л. И.* Автоматизация сбора и обработки информации морских геофизических исследований. В сб.: Гидрологические и геологические исследования Средиземного и Чёрного морей. М.: Наука, 1975. С. 221–235.
12. *Коган Л. И., Корсаков О. Д., Мамаева Н. Р., Сырский В. Н.* Результаты глубинного сейсмического профилирования методом отраженных волн (ГСП-УСЗ) в седьмом рейсе НИС «Академик Вернадский». В сб.: Комплексные геофизические исследования Срединно-Атлантического хребта. Севастополь: Изд. МГИ АН УССР, 1975. С. 45–58.
13. *Коган Л. И.* Повышение глубинности сейсмического профилирования методом отраженных волн. В сб.: Комплексные геофизические исследования Срединно-Атлантического хребта. Севастополь: Изв. МГИ АН УССР, 1975. С. 160–170.
14. *Коган Л. И., Корсаков О. Д., Удинцев Г. Б.* Новые данные о строении дна Тасманова моря // ДАН СССР. М.: Наука, 1975. Т. 222. № 4.
15. *Коган Л. И., Маловицкий Я. П., Удинцев Г. Б.* Глубинное сейсмическое профилирование методам отраженных волн (ГСП-МОВ) при исследовании земной коры океанов. В сб.: Прикладная геофизика. М.: Недра, 1977. № 4. Вып. 66. С. 71–86.
16. *Коган Л. И., Маловицкий Я. П., Москаленко В. Н., Шимкус К. М.* Новые данные о структуре осадочной толщи дна Чёрного моря южнее Крыма // ДАН СССР. М.: Наука, 1977. Т. 233. С. 450–452.
17. *Коган Л. И., Маловицкий Я. П.* Глубинное сейсмическое профилирование в экваториальной зоне Срединно-Атлантического хребта. В сб.: Геология морей и океанов. М.: Наука, 1977. С. 23–24.
18. *Зоненшайн Л. П., Коган Л. И., Гольмшток А. Я., Городницкий А. М., Савостин Л. А.* Глубинное строение района тройного сочленения литосферных плит – Тихоокеанской, Кокосовой и Наска // ДАН СССР. М.: Наука, 1979. Т. 2. Вып. 6. С. 1331–1335.
19. *Коган Л. И., Маловицкий Я. П., Сорохтин О. Г.* Некоторые результаты применения глубинного сейсмического профилирования МОВ для изучения геологического строения центральной части Срединно-Атлантического хребта. В сб.: Геолого-геофизические исследования Средиземного и Чёрного морей. М.: Наука, 1979. С. 82–88.
20. *Коган Л. И., Москаленко В. Н., Евсюков Ю. Д.* Результаты комплексных геофизических исследований трансформного разлома Романш. В сб.: Геолого-геофизические исследования зоны предокеана. М.: Наука, 1980. С. 140–148.
21. *Коган Л. И., Туголесов Д. А.* Глубинное сейсмическое профилирование в Черном море. В сб.: Разведочная геофизика. М.: Недра, 1980. С. 63–67.

22. *Коган Л. И.* О дискретности отражающих границ основных слоев земной коры Северо-Восточной котловины Тихого океана. В сб.: Геология дна океанов по данным глубоководного бурения. М.: Наука, 1981. С. 117–118.
23. *Коган Л. И., Зоненшайн Л. П., Шмидт О. А.* Строение возвышенности Хесса по данным глубинного сейсмического профилирования (ГСП). В сб.: Геология дна океанов по данным глубоководного бурения. М.: Наука, 1981. С. 76–78.
24. *Коган Л. И., Зоненшайн Л. П.* Строение трансформных разломов Центральной Атлантики по данным глубинного сейсмического профилирования. Бюлл. М0ИП, серия геолог., отдел. М.: МГУ, 1983. Т. 58. Вып. 2. С. 15–29.
25. *Коган Л. И., Шлезингер А. Е.* Океанические и континентальные структуры района плато Демерера (Западная окраина Атлантики) // Осадочный чехол дна Мирового океана и суши. М.: Наука, 1984. С. 37–43.
26. *Коган Л. И., Москаленко В. Н., Шимкус К. М.* Новые данные о глубинной структуре Черноморской впадины (по материалам ГСП-МОВ) // Докл. АН СССР. 1987. Т. 233. № 3. С. 450–452.
27. *Коган Л. И., Мурзин Р. Р., Перфильев А. С.* Строение котловины Гаттераса в Западной Атлантике (по данным ШГСП) // Геотектоника. 1994. № 6. С. 23–41.
28. *Коган Л. И., Перфильев А. С., Разницын Ю. Н.* Глубинное строение разлома Зеленого мыса в Центральной Атлантике (по данным ШГСП) // Докл. РАН. 1996. Т. 346. № 1. С. 71–75.
29. *Коган Л. И.* На суше и на море. ЛитРес: Самиздат, 2020. Том 1. 391 с.
30. *Коган Л. И.* Теория, методика и техника автоматизации геофзических исследований недр Мирового океана и акваторий. Санкт-Петербург: ИПЦ BooksNonStop, 2022. 604 с.
31. *Ильинский Д. А., Коган Л. И., Рогинский К. А., Хортов А. В.* Пути автоматизация геофизических исследований на акваториях // Труды XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2023)». Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2024. Том IV (IV). 505 с.

Статья поступила в редакцию 30.07.2025, одобрена к печати 22.08.2025.
Для цитирования: *Хортов А. В., Ельников А. И., Ильинский Д. А., Мутовкин А. Д.* От Челекена до Вунг Тау. От первых донных сейсмографов до нодов 3Д-4С. К 90-летию Лазаря Иоханиновича Когана // Океанологические исследования. 2025. № 53 (3). С. 236–260. https://doi.ocean.ru/10.29006/1564-2291.JOR-2025.53(3).14.

FROM CHELEKEN TO VUNG TAU. FROM THE FIRST BOTTOM SEISMOGRAPHS TO 3D–4S NODS

On the 90th anniversary of Lazar Iokhaninovich Kogan

A. V. Khortov, A. I. Elnikov, D. A. Ilyinsky, A. D. Mutovkin

Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
36, Nakhimovskiy prospekt, Moscow, 117997, Russia,
e-mail: Khortov.av@ocean.ru

September 12, 2025 marks the 90th anniversary of the birth of **Lazar Iokhanovich Kogan**, an outstanding Russian geophysicist, participant in numerous expeditions on research vessels of the USSR Ministry of Geology, later the Ministry of Natural Resources and on vessels of the Russian Academy of Sciences. L. I. Kogan is a geophysicist, professor, and doctor of geological and mineralogical sciences. He is one of the Russian scientists whose works created the Russian marine seismic exploration. For over 20 years, L. I. Kogan worked in the Southern Branch of the Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences. The article contains his stories and memories of certain key events in the history of marine seismic exploration.

Keywords: L. I. Kogan, bottom seismograph, seismic streamer, autonomous bottom station, wide-angle seismic profiling, deep seismic sounding, air gun

Acknowledgments: The authors thank Lev Romanovich Merklin for consultations and provided photographs from industrial and scientific expeditions of the 1960s–80s.

The work was carried out within the framework of the state assignment on topics No. FMWE-2024-0024, FMWE-2024-0026.

Selected works by L. I. Kogan

1. Kogan, L. I., 1960: *State and Prospects of Development of Multichannel Seismic Profiling of the Ocean Floor*. Collection “Modern Problems of Marine Geology”, Moscow, Nauka, 62–63.
2. Kogan, L. I., 1964: *Methodology and technique for recording refracted waves during continuous movement of a seismic exploration vessel*. Collection “Exploration and Industrial Geophysics”, Moscow, Nedra, **51**, 43–48.
3. Gagelgand, A. A. and L. I. Kogan, 1965: *Methods and equipment of seismic operations from a ship during marine seismic studies of the MOB*. Collection “Applied Geophysics”, Moscow, Nedra, **43**, 18–28.
4. Kogan, L. I., 1965: *Separation of multiple waves by extended traveltime curves of reflected waves in the shallow zone of the Caspian Sea*. Collection “Exploration Geophysics”, Moscow, Nedra, 37–52.
5. Kogan, L. I. and E. Ya. Nikolaeva, 1968: Some kinematic and dynamic features of multiple waves at sea. *Exploration Geophysics*, **29**, 3–16.
6. Kogan, L. I. and Yu. M. Mistryukov, 1970: *Methodology and technology of marine seismic exploration in the USS*R. Collection “Marine Geology and Geophysics”. Riga, Zinatne, **1**, 9–18.
7. Kogan, L. I. and A. P. Milashin, 1970: *On Seismic Research in the Greenland Sea*, Moscow, Nauka, *Oceanology*, **3** (10), 470–473.

8. Kogan, L. I. and G. B. Udintsev, 1972: *Structure of the sedimentary cover of the Arabian-Indian Ridge according to reflected wave probing data*. Collection "Rift zones of the World Ocean", Moscow, Nauka, **2**, 39–43.
9. Gagelganz, A. A., L. I. Kogan, and A. M. Gribanov, 1974: *Seismic studies of sedimentary strata by the method of reflected waves at sea*. Collection "Methodology of geophysical studies of the oceans", Moscow, Science, 27–48.
10. Kogan, L. I., 1974: Tasks and Prospects for Developing Automated Systems for Collection, Processing, Transmission, and Storage of Marine Geophysical Information. In book: *Exploration Geophysics at the Turn of the 70s*, Moscow, Nedra, 530–540.
11. Kogan, L. I., 1975: Automation of Collection and Processing of Information from Marine Geophysical Research. In book: *Hydrological and Geological Research of the Mediterranean and Black Seas*, Moscow, Nauka, 221–235.
12. Kogan, L. I., O. D. Korsakov, N. R. Mamaeva, and V. N. Syrsky, 1975: *Results of deep seismic profiling by the reflected wave method (GSP-USZ) during the seventh cruise of the R/V "Akademik Vernadskiy"*. Collection "Comprehensive geophysical studies of the Mid-Atlantic Ridge", Sevastopol, Publ. MGI AN SSSR, 45–58.
13. Kogan, L. I., 1975: *Increasing the depth of seismic profiling by the reflected wave method.* Collection "Comprehensive geophysical studies of the Mid-Atlantic Ridge", Sevastopol, Izvestiya MGI AN SSSR, 160–170.
14. Kogan, L. I., O. D. Korsakov, and G. B. Udintsev, 1975: New data on the structure of the Tasman Sea bottom. *DAN SSSR*, Moscow, Nauka, **222** (4).
15. Kogan, L. I., Ya. P. Malovitsky, and G. B. Udintsev, 1977: *Deep seismic profiling by reflected wave methods (GSP-MOV) in studying the oceanic crust*. Coll. "Applied Geophysics", Moscow, Nedra, **4** (66), 71–86.
16. Kogan, L. I., Ya. P. Malovitsky, V. N. Moskalenko, and K. M. Shimkus, 1977: New data on the structure of the sedimentary layer of the Black Sea bottom south of Crimea. *DAN SSSR*, Moscow, Nauka, **233**, 450–452.
17. Kogan, L. I. and Ya. P. Malovitsky, 1977: *Deep seismic profiling in the equatorial zone of the Mid-Atlantic Ridge*. Coll. "Geology of the seas and oceans". Moscow, Nauka, 23–24.
18. Zonenshain, L. P., L. I. Kogan, A. Ya. Golmshtok, A. M. Gorodnitsky, and L. A. Savostin, 1979: Deep structure of the region of triple junction of the Pacific, Cocos and Nazca lithospheric plates. *DAN SSSR*, Moscow, Nauka, **2** (6), 1331–1335.
19. Kogan, L. I., Ya. P. Malovitsky, and O. G. Sorokhtin, 1979: *Some results of application of deep seismic profiling of reflection seismography for studying geological structure of central part of Mid-Atlantic Ridge*. Collection "Geological and geophysical studies of Mediterranean and Black Seas", Moscow, Nauka, 82–88.
20. Kogan, L. I., V. N. Moskalenko, and Yu. D. Evsyukov, 1980: *Results of complex geophysical studies of Romansh transform fault*. Collection "Geological and geophysical studies of pre-ocean zone", Moscow, Nauka, 140–148.
21. Kogan, L. I. and D. A. Tugolesov, 1980: *Deep Seismic Profiling in the Black Sea*. Collection "Exploration Geophysics", Moscow, Nedra, 63–67.
22. Kogan, L. I., 1981: *On the Discreteness of Reflecting Boundaries of the Main Crust Layers of the North-Eastern Pacific Basin*. Collection "Geology of the Ocean Floor Based on Deep-Sea Drilling Data", Moscow, Nauka, 1I7–118.
23. Kogan, L. I., L. P. Zonenshain, and O. A. Schmidt, 1981: *Structure of the Hess Rise Based on Deep Seismic Profiling (DSP) Data*. Collection. "Geology of the ocean floor based on deep-sea drilling data", Moscow, Nauka, 76–78.
24. Kogan, L. I. and L. P. Zonenshain, 1983: Structure of transform faults of the Central Atlantic

based on deep seismic profiling data. *Bulletin of the Moscow Institute of Geophysics*, Geologist Series, Department, Moscow, Moscow State University, **58** (2), 15–29.
25. Kogan, L. I. and A. E. Shlezinger, 1984: Oceanic and continental structures of the Demerera Plateau region (Western margin of the Atlantic). *Sedimentary cover of the ocean floor and land*, Moscow, Nauka, 37–43.
26. Kogan, L. I., V. N. Moskalenko, and K. M. Shimkus, 1987: New data on the deep structure of the Black Sea Basin (based on GSP-MOV materials). *Reports of the USSR Academy of Sciences*, **233** (3), 450–452.
27. Kogan, L. I., R. R. Murzin, and A. S. Perfil'ev, 1994: Structure of the Hatteras Basin in the Western Atlantic (based on SHGSP data). *Geotectonics,* **6**, 23–41.
28. Kogan, L. I., A. S. Perfil'ev, and Yu. N. Raznitsyn, 1996: Deep structure of the Cape Verde fault in the Central Atlantic (according to the ShGSP data). *Reports of the Russian Academy of Sciences*, **346** (1), 71–75.
29. Kogan, L. I., 2020: *On land and at sea*. LitRes, Samizdat, **1**, 391 p.
30. Kogan, L. I., 2022: *Theory, methodology and technology of automation of geophysical studies of the bowels of the World Ocean and water areas*. St. Petersburg, IPC BooksNonStop, 604 p.
31. Ilyinsky, D. A., L. I. Kogan, K. A. Roginsky, and A. V. Khortov, 2024: Ways of automation of geophysical research in water areas. *Proceedings of the XII International scientific and practical conference "Marine Research and Education (MARESEDU-2023)"*, Tver, OOO "PoliPRESS", **IV** (IV), 505 p.

Submitted 30.07.2025, accepted 22.08.2025.
For citation: Khortov, A. V., A. I. Elnikov, D. A. Ilyinsky, and A. D. Mutovkin, 2025: From Cheleken to Vung Tau. From the first bottom seismographs to 3D–4S nods. On the 90th anniversary of Lazar Iokhaninovich Kogan. *Journal of Oceanological Research*, **53** (3), 236–260, https://doi.ocean.ru/10.29006/1564-2291.JOR-2025.53(3).14.