Записки Ленинградского ордена Ленина Горного института.
Том XX, 1948 г.

I. Геолого-разведочное дело

А. А. Борисяк — основоположник современной исторической геологии[1]

Академик *Д. В. Наливкин*

А. А. Борисяк всю свою жизнь был активным борцом за учение о непрерывном развитии, эволюции не только органического мира, но и неорганического. Для него земная кора, со всеми связанными с нею бесконечно разнообразными явлениями, жила, изменялась и развивалась, как живет, изменяется и развивается тот бесчисленный мир животных и растений, который населял и населяет ее.

Он не считал, что развитие земной коры происходит медленно, постепенно, однообразно, путем едва заметных изменений. Наоборот, по его мнению, в истории земли резко обособляются интереснейшие и своеобразнейшие эпохи, эпохи складчатости. В эти, сравнительно непродолжительные эпохи, все движения, все изменения необыкновенно ускоряются и усиливаются. На месте океанов, существовавших десятки миллионов лет, возникают новые высокие, увенчанные снегами горные хребты; континентальные массивы соединяются друг с другом, образуя гигантские материки; другие материки, наоборот, раскалываются глубочайшими трещинами, образуя новые моря и новые континенты. Климатические условия претерпевают также крупные изменения. Мягкий, однообразный морской климат сменяется резким, суровым континентальным.

Все эти палеогеографические изменения чрезвычайно усиливают и обостряют борьбу за существование и, тем самым, обусловливают крупнейшие изменения в составе фауны и флоры. Бесследно исчезают, вымирают многочисленные архаические, примитивные группы. Вместо них пышно и быстро расцветают новые, прогрессивные группы. Еще более прогрессивные группы зарождаются, ожидая будущего расцвета.

А. А. Борисяк никогда не называл эпохи складчатости эпохами революции в истории земли.

[1] Доклад, прочитанный на объединенном заседании отделений биологических и геолого-географических наук Академии Наук СССР, посвященном памяти академика А. А. Борисяка, 1 июля 1944 г.

Со свойственной ему необыкновенной точностью и четкостью он никогда не отождествлял развитие человеческого общества с развитием земной коры, но он нередко подчеркивал известное сходство, общие закономерности у эпох складчатости и революций.

В настоящее время учение о развитии земной коры, учение о складчатостях настолько бесспорны, очевидны и общеприняты, что говорить о них нет никакой надобности. Но нужно помнить, что не так давно, всего лет 30 тому назад, в исторической геологии господствовали совершенно другие идеи, другие учения и что в создании современной исторической геологии львиная доля принадлежит А. А. Борисяку и его многочисленным ученикам и последователям.

Заслуживает особого внимания вопрос, интересующий оба собравшиеся здесь отделения, отделение геолого-географических и отделение биологических наук. Это вопрос о связи эволюции органического мира с эволюцией физико-географических условий, эволюцией литосферы, гидросферы и атмосферы.

Геологи, в основном, имеют дело с физико-географическими условиями; поэтому среди них нередко встречается стремление придавать ведущее, обусловливающее значение условиям существования, в своей крайней форме считающее, что эти условия определяют развитие организмов, играющих в общем процессе развития земли пассивную роль.

Биологи, наоборот, менее связаны с физико-географическими условиями и почти лишены возможности учитывать влияние элемента времени. Среди них, особенно среди тех, которые большую часть своей работы проводят в кабинетах и лабораториях, иногда встречается стремление оторвать организм от среды, придать ему способность какого-то независимого развития, на самом деле несуществующего.

А. А. Борисяк одинаково имел дело и с физико-географическими условиями и с организмами. Для него было ясно, что эволюции органического мира и эволюции окружающих его физико-географических условий теснейшим образом связаны друг с другом, идут одновременно и коррелятивно, влияя друг на друга.

Действительно, для того чтобы представить себе влияние организмов на развитие земной коры, достаточно вспомнить пояса коралловых рифов, громаднейшие площади, занятые другими биогермами, достаточно вспомнить каменноугольные месторождения, толщи битуминозных пород, горючих сланцев, мела, фосфоритов.

С другой стороны, несомненно и большое влияние изменений физико-географических условий на развитие органического мира. А. А. Борисяк на своих лекциях всегда подчеркивал, что в истории земли развитие органического мира идет неравномерно: эпохи покоя дают медленные, непрерывные, но сравнительно небольшие изменения в органическом мире, а эпохи складчатостей, эпохи максимальных движений в земной коре являются эпохами наибольших изменений в органическом мире. Если в эпохи покоя возникают новые виды и новые роды, то в эпохи складчатости возникают новые семейства и даже классы. С эпохой альпийской складчатости связано появление обезьян и людей и общее развитие млекопитающих.

В развитии органического мира, конечно, принимают участие не только изменения физико-географических условий. Эти изменения являются только частью того большого комплекса явлений, обусловливающих эволюцию животных и растений. В этом отношении историческая геология дает ряд важных и интересных примеров. Нередко отдельные области земной коры сохраняют один и тот же характер в течение длительных промежутков времени, тем не менее фауна и флора, населяющие эти области, продолжают развиваться. Приходится только отметить, что размеры этого развития всегда бывают небольшими.

В качестве иллюстрации можно привести рифовые массивы Приуралья, с которыми связаны крупные нефтяные месторождения Ишимбаевского района. Эти массивы и населявшая их фауна за последние годы детально изучены как геологами-нефтяниками, так и геологами и палеонтологами институтов Академии Наук. Собранный фактический материал отличается своей обширностью и детальностью. Длительность роста рифовых массивов была весьма значительной. Он начался в конце верхнего карбона и продолжался в течение большей части нижней перми, т. е. приблизительно в течение полутора-двух миллионов лет.

Высота рифов достигает тысячи метров. Породы, слагающие их, изучены слой за слоем благодаря многочисленным буровым скважинам и хорошим обнажениям. Это изучение показало, что в течение длительного периода их роста физико-географические условия оставались почти без изменения, практически одними и теми же.

В то же время фауна, хотя и медленно, но непрерывно развивалась. Особенно большие и ясные изменения отмечены для фораминифер. Исследованиями палеонотологов удалось установить, что все стратиграфические подразделения рифов обладают своими отличными сообществами фораминифер, среди которых особенно характерны своеобразнейшие фузулиниды. Однако, анализ состава этих сообществ показал, что различия между ними невелики. Только изредка они отличаются присутствием различных родов, чаще же соседние подразделения отличаются только появлением новых видов.

Еще меньше изменения в составе мшанок и кораллов (ругоз). Большинство родов проходит почти всю толщу рифовых известняков, но тем не менее обе эти группы дают ряд руководящих форм, отличающихся друг от друга.

Наименьшие изменения наблюдаются среди брахиопод. Иногда даже высказывается мнение, что они настолько незаметно эволюционируют, что не могут служить руководящими формами. Более детальное изучение показало, что и среди брахиопод можно установить, хотя и небольшие, но выдержанные изменения и определить новые специфические виды.

Совершенно иную картину мы будем наблюдать при сравнении нижнепермских рифов с триасовыми. Несмотря на то, что их разделяет промежуток времени приблизительно такой же, какой разделяет нижние и верхние горизонты ишимбаевских рифов, различие между ними колоссально. Среди фораминифер преобладающие характернейшие фузулиниды полностью вымирают. Среди кораллов полностью

исчезают ругозы и их заменяют гексакораллы. Среди мшанок также вымирает ряд крупных групп и их заменяют новые, молодые группы. Среди брахиопод вымирает распространеннейшая многочисленная и разнообразная группа продуктид и ряд других. Новые группы почти не появляются и брахиоподы резко уменьшаются и в численности и в разнообразии, уступая первое место пелециподам.

Эти крупнейшие изменения в животном мире совпадают во времени с интенсивнейшими движениями в земной коре, происходившими в последние фазы варисцийской складчатости.

Можно привести много других примеров, иллюстрирующих основное положение, выдвигавшееся А. А. Борисяком, о неразрывно связанном развитии органического и неорганического миров, проходящем при постоянном взаимном влиянии.

Переходим теперь к другому важнейшему явлению в истории земли — развитию геосинклиналей и континентальных массивов. Учение о геосинклиналях среди советских геологов общепринято и широко распространено. Оно легло в основу ряда крупнейших исследований, обобщений и геологических карт. Его внедрение в нашу теоретическую и производственную работу представляет большой этап в развитии исторической геологии. И в этом деле роль А. А. Борисяка исключительно велика. Учение о геосинклиналях он пропагандировал во многих статьях и работах, но наиболее полно оно обосновано в курсе „Исторической геологии", во всех его изданиях. В нем впервые были выделены и точно охарактеризованы геосинклинальные области на обширной территории Советского Союза.

Учение о геосинклиналях настолько общеизвестно, что повторение его изложения излишне. Надо отметить только, что в этом учении впервые выделены два противоположных элемента, региона в земной коре: стабильный — континентальные массивы и мобильный — геосинклинали, и показан переход этих противоположностей друг в друга.

В изложении учения о геосинклиналях А. А. Борисяк категорически отказался от несколько примитивной и неточной точки зрения Ога, понимавшего геосинклиналь как океанический прогиб, заполненный глубоководными осадками. По мнению А. А. Борисяка, геосинклиналь — это обширная область, обладающая очень большой длиной и значительно меньшей шириной, располагающаяся между континентальными массивами. Она заполнена в основном мелководными, прибрежными осадками, среди которых подчиненную роль играют батиальные и наземные отложения. Геосинклинальные отложения отличаются большой мощностью и среди них широко распространены эффузивные и интрузивные изверженные породы.

Эта характеристика общепринята, но в ее применении встречаются некоторые затруднения.

Одно из них — проведение границы между геосинклиналью и континентальным массивом или, как его сейчас нередко называют, платформой. Где кончается геосинклиналь и где начинается платформа? Этот существенный вопрос наиболее хорошо освещен в пределах Приуралья, но и здесь вызывает разногласия, несмотря на многочисленные детальные геологические исследования.

Все сходятся только на том, что структуры западного склона Урала, сложенные нижнекаменноугольными и более древними отложениями, относятся к уральской геосинклинали. Разберем, на основании чего это делается. Мощности палеозоя в структурах почти такие же, как и на платформе. Эффузивы и интрузивы отсутствуют. Метаморфизация пород небольшая и остается только один признак — правильные, регионально распространенные, довольно крупные складки, осложненные надвигами. В более западных районах этот признак отсутствует, но еще большего развития и интенсивности достигает на востоке.

С каждым годом увеличивается и число сторонников отнесения Приуралья к уральской геосинклинали. В его пределах мы встречаем километровые толщи терригенных отложений, огромные количества различных солей, каменной, калийных, гипса и ангидрита, зоны рифовых массивов, и, наконец, регионально развитые складки, линейно вытянутые в общем направлении со всей геосинклиналью. Решающим является последний признак. Основываясь на нем, можно дать следующее определение.

Геосинклиналью называется область регионального развития складок, обладающих едиными, общими направлениями, область линейной складчатости, область направленной складчатости.

Из этого определения легко сделать вывод, что не только Приуралье, но и Тиман относится к геосинклинальной области, так как вся его площадь собрана в складки, обладающие единым общим линейным направлением.

Другие признаки геосинклиналей отсутствуют у континентальных массивов, но и в самих геосинклиналях встречаются далеко не везде, обладая локальным распространением. К таким признакам относятся: интенсивная складчатость, выражающаяся в образовании изоклинальных, лежачих и веерообразных складок, сильный метаморфизм, развитие мощных гранитных интрузий, присутствие больших рифовых массивов.

Что касается большой мощности осадков, то к этому признаку геосинклиналей надо относиться весьма осторожно. Есть ряд районов в геосинклиналях, в которых мощность осадков такая же, как и на континентальных массивах, а иногда и меньше. С другой стороны, на платформе нередко наблюдаются очень большие мощности осадков, не уступающие, а иногда и превосходящие мощности в геосинклиналях, например, мощности нижнего палеозоя на Сибирской платформе.

Развитие эффузивных толщ, считающееся иногда характерным признаком геосинклиналей, на самом деле таковым не является. Существуют громадные области, целые зоны геосинклиналей, в которых эффузивы полностью отсутствуют (например, вся западная часть Урала) и, наоборот, местами на платформах эффузивы достигают необыкновенного развития, как траппы Сибирской платформы и Деккана. Только многократная повторяемость эффузивов в различных системах и отделах может служить характерным признаком для геосинклиналей, никогда не встречаясь на платформах.

Существенным признаком геосинклинали является пластичное основание, собирающееся в складки совместно с покрывающими его осадками. Однако сущность этого признака еще недостаточно выяснена.

Основание платформы слагается жесткой, мало подвижной плитой, состоящей из сжатых, уплотненных и метаморфизованных геосинклинальных осадков. В своем развитии платформы образуются на месте геосинклиналей.

Наконец, весьма важно восстановление истории геосинклиналей. В этом деле заслуга А. А. Борисяка громадна. Его курс „Исторической геологии" представляет не только первоклассный учебник, но и выдающееся научное исследование, рассматривающее ряд ведущих проблем. В числе других, в нем разобраны и освещены основы истории геосинклиналей.

Восстановив число и положение геосинклиналей в начале палеозойско эры, А. А. Борисяк шаг за шагом рассматривает их историю, доказывая, что каждая складчатость ведет сначала к уменьшению их площади, а затем и к окончательному заполнению, превращению в складчатые горные области. Каледонская складчатость заполняет грампианскую геосинклиналь и сокращает площадь ангарской геосинклинали. Варисцийская или герцинская складчатость заполняет ангарскую, уральскую и аппалачскую геосинклинали и сокращает площадь средиземноморской геосинклинали. Киммерийская складчатость сильно сокращает площади двух оставшихся геосинклиналей средиземноморской и тихоокеанской, и, наконец, альпийская складчатость почти полностью заполняет и эти две геосинклинали. В результате, все геосинклинали, существовшие в начале палеозойской эры, заполняются, превращаются в складчатые горные области и после пенепленизации последних — в континентальные массивы.

Этот вывод А. А. Борисяка об отмирании палеозойских геосинклиналей, конечно, совершенно правилен. Перед нами, его учениками и сотрудниками, стоит другая задача — продолжить изучение истории геосинклиналей, особенно, в докембрии, показать, что кроме геосинклиналей, заложенных в начале палеозоя, существуют более молодые геосинклинали, возникавшие в мезозое, в кенозое, существующие и активно развивающиеся и в настоящее время.

Лучшим доказательством последнего положения, лучшим примером современной геосинклинали может служить Индомалайский архипелаг, начиная от Индокитая и кончая Новой Зеландией. Он сложен структурами, вытянутыми в определенном линейном направлении, которые продолжают образовываться и сейчас. Молодые осадки, слагающие его, достигают громадной мощности и среди них развиты мощные рифовые массивы, тянущиеся полосами на многие сотни и даже тысячи километров. И в настоящее время, и в течение всего кенозоя интенсивно проявляется эффузивная деятельность. Все осадки, особенно более древние, интенсивно дислоцированы и метаморфизованы. В наиболее поднятых районах эрозией вскрыты молодые гранитные интрузии. Таким образом, в пределах Индомалайского архипелага и в настоящее время происходят все процессы, образующие признаки, характерные для геосинклиналей, и идет активное развитие молодой индомалайской геосинклинали.

Наибольшее значение для развития исторической геологии и вообще геологических исследований имеет палеогеографический метод и являющееся его частью учение о фациях. Палеогеографический

метод был предложен А. А. Борисяком и все время чрезвычайно активно проводился им в жизнь. Благодаря ему мы на каждом шагу употребляем слово *фация*, и ни одно крупное исследование осадочных толщ и связанных с ними месторождений полезных ископаемых не проходит без восстановления географической обстановки их образования.

Идея палеогеографического метода, как и других выдающихся крупных нововведений, очень проста. Она заключается в том, что понять историю земли и жизни можно только путем последовательного воссоздания физико-географических ландшафтов. Только такой метод дает возможность перейти от абстрактных, приблизительных и расплывчатых построений, до сих пор нередких в наших работах, к конкретным, точным и четким картинам прошлого.

Только палеогеографический метод позволяет и заставляет изучать историю отдельных районов и эпох в их взаимной связи, заставляет перейти от обособленных, случайно выхваченных, и поэтому нередко ошибочных построений, к географическим ландшафтам, неразрывно связанным и обусловливающим друг друга.

Можно привести ряд примеров, подтверждающих правильность этого положения. В геологической литературе нередко встречаются указания на существование опресненных лагун или прибрежно-континентальных бассейнов, устанавливаемых только на основании особенностей осадков и органического мира. Анализируя эти указания, палеогеограф говорит: „Уважаемый товарищ, прежде всего потрудитесь перейти от абстрактных построений к реальным географическим элементам, потрудитесь сказать, что это за „прибрежно-континентальный бассейн" — опресненная лагуна, эстуарий, обособленный залив, или, наконец, большое пресное озеро". Предположим, что геолог отвечает: „опресненная лагуна". Тогда палеогеограф ставит вопрос: „Если вы устраиваете лагуну, то где же море, в непосредственной близости от которого она должна быть? Лагуна бывает только у моря, и если нет моря, то нет и лагуны".

Так случилось, например, с Кузнецким бассейном. Раньше его угленосные толщи, достигавшие мощности до 6—8 *км*, считали прибрежно-континентальными отложениями, образовавшимися в обширной опресненной лагуне пермского возраста. Когда же стали искать море, рядом с которым располагалась эта лагуна, то получился конфуз. Даже для нижнепермской эпохи ближайшее море известно только на расстоянии нескольких сот километров, а для верхнепермской кольчугинской угленосной свиты граница моря располагалась не ближе 1500—2000 *км*. А раз не было моря, то не могло быть лагуны, и угленосные отложения Кузнецкого бассейна представляют не лагунные, а типичные континентальные осадки, осадки большой бессточной депрессии, в пределах которой располагались большие пресноводные бассейны.

В качестве другого примера могут служить верхнепермские дельты Приуралья. Как известно, верхнепермские красноцветные песчано-глинисто-мергелистые отложения Приуралья обладают целым рядом признаков, характерных для отложений дельт. Из этого очень важного обстоятельства, являющегося достижением наших литологов,

нередко делают вывод, что вся область развития красноцветов представляла дельту или ряд дельт. Этот вывод упрощен и не точен, благодаря недостаточному учету данных палеогеографии.

Прежде всего, для того чтобы могла существовать дельта, необходимо море. Для нижней части красноцветов такое море есть — это цехштейновое море, но для верхней части красноцветов — татарского яруса — такого моря нет. В татарскую эпоху морские бассейны отсутствовали. Раз это так, то нельзя все красноцветы считать дельтовыми отложениями.

Красноцветы представляют очень сложный комплекс осадков. Среди них встречаются типичные дельтовые осадки, затем осадки озерных дельт, осадки наземных дельт или конусов выноса и широко распространенные осадки предгорных, наклоненных равнин; осадки щебневой полупустыни, эоловые осадки, осадки такыров, озер и болот и, наконец, осадки рек и временных потоков; неясен вопрос о наличии флювиогляциальных осадков.

Выдвинув палеогеографический метод, А. А. Борисяк сделал другое, не менее важное предложение, вытекающее из этого метода. Он указал на громаднейшее значение для исторической геологии учения о фациях. Он совершенно правильно подчеркнул, что для восстановления палеогеографии необходимо тщательнейшее и возможно полное изучение фаций осадков прошлого.

Сделав это важнейшее предложение, А. А. Борисяк немедленно проводит его в жизнь. Он строит преподавание исторической геологии таким образом, что учение о фациях становится ее неотъемлемой частью. За палеонтологией следует палеофаунистика, за ней учение о фациях и только за этим учением — основной курс исторической геологии.

Такая постановка курса в настоящее время проводится в Ленинградском ордена Ленина Горном институте. Этот институт гордится тем, что в его стенах А. А. Борисяк преподавал свыше 20 лет и им создана кафедра исторической геологии.

В других учебных заведениях принята система преподавания Московского университета, в которой самостоятельный курс учения о фациях отсутствует, и оно входит только как составная часть в петрографию осадочных пород, отрываясь от истории земли. Такая постановка ослабляет развитие палеогеографического метода. Преподавание учения о фациях должно быть тесно увязано с преподаванием осадочной петрографии, но должно вестись как преподавание самостоятельного предмета. Только тогда оно станет на ту высоту, которую требует от него геологическая практика.

В современной же геологической практике понятие о фации встречается везде и всюду, в изучении месторождений полезных ископаемых, при геологической съемке, в стратиграфических работах, в гидрогеологических исследованиях и многих других. В современной геологии фация — это одно из наиболее широко применяемых и распространенных понятий. Его применение дало бесконечное число нередко очень крупных, ведущих достижений. Сейчас у геологов понятие „фация" так же широко распространено, как такие общепринятые понятия, как пласт, складка, залегание и т. п. В этом крупней-

шем шаге вперед большая доля заслуги принадлежит, бесспорно, А. А. Борисяку.

К сожалению, в нашей геологической литературе в характеристике фаций, так же как и в применении палеогеографического метода, нередко встречаются существенные ошибки. Так например, принято считать известняки более глубоководными фациями, чем песчаники. На самом же деле и те и другие образуются на одинаковых глубинах и среди известняков мы встречаем осадки зоны прибоя и даже наземные, а песчаники отлагаются на глубинах в несколько сот метров, особенно в проливах.

Сравним нижнепермские известняковые толщи Приуралья с песчаниковосланцевыми толщами артинскоro типа той же области. Общепринято считать, что артинские песчаники отлагались у берега на меньших глубинах, а известняки вдали от берега на более значительных глубинах. Исследования последних лет показали примитивность и неточность этого положения, основанного на недостаточном знании учения о фациях. На самом деле, и те и другие отлагались в одинаковых условиях, но в различных зонах, в зоне развития терригенных осадков и в зоне, где эти осадки отсутствовали, в зоне органогенных осадков. Прежде всего, среди артинских известняков мы встречаем наземные фации, фации пляжа прибрежной равнины. Затем артинские песчаники нередко образуются на глубинах больших, чем рифовые известняки; обычны и случаи, когда артинские песчаники отлагались на глубинах меньших, чем слоистые тонкозернистые известняки. Наконец, среди артинских толщ и среди известняков развиты батиальные фации, связанные с глубинами во много сот метров, отличающиеся чрезвычайной тонкозернистостью, тонкой слоистостью и малой мощностью. Геологи и палеонтологи, работавшие в последние годы в Приуралье, показали, что известняковые и артинские толщи представляют сложные комплексы самых различных фаций, заслуживающие тщательного и длительного изучения, а не пришпиливания к ним этикеток „глубоководные осадки", „мелководные осадки" и т. п.

Среди современных геологов встречается довольно много так называемых циклистов, которые в каждой осадочной толще ищут повторения циклов, закономерно сменяющих друг друга осадков. Одни циклы состоят внизу из песчаников, выше — из известняково-глинистых осадков и вверху — из карбонатов; другие — внизу из песчаников, выше — глин и вверху — каменного угля; третьи — из песчаников, глин и гипсов и т. д. В разрезах эти циклы неоднократно повторяются. Повторение объясняется тектоническими движениями, начинающимися поднятиями, вызывающими образование песчаников, и заканчивающимися опусканиями, во время которых отлагаются глины, карбонаты угля, гипсы.

Циклисты уже дали много новых важных данных и выводов, их можно уважать и надо поддерживать, но им часто мешает недостаточное знание учения о фациях и тектонике, приводящее к примитивным и неправильным построениям.

Как пример, возьмем цикл, состоящий внизу из песчаников, выше — песчанистых глин и вверху — из каменного угля, часто встречающийся в наших угленосных толщах и вызвавший оживленные

прения среди наших угольщиков. Циклисты обычно объясняют образование такого цикла поднятиями (песчаники) и опусканиями (глина и уголь), как уже было сказано выше. На самом же деле образование всего цикла может происходить только в условиях медленного непрерывного опускания района, где происходило накопление осадков. В течение всего цикла район представлял прибрежную равнину, находившуюся на одном и том же уровне и непрерывное накопление осадков могло происходить только при непрерывном опускании района, при таком опускании, скорость которого одинакова со скоростью накопления осадка. Образование песчаников, правильно обусловливающееся усилением деятельности рек, может быть объяснено тремя способами. Первый — поднятие района, в котором расположены верховья реки; второй — возникновение дождливого периода, увеличивающее и количество воды в реках, и скорость их течения. Третий — смещение речной системы из другой области в пределы изучаемого района.

География показывает, что на поверхности прибрежных равнин и дельт озера и болота, на дне которых происходит накопление растительных остатков, тонкозернистых илов или химических осадков, расположены на одном уровне с долинами рек, в которых отлагаются пески. Нередко дно рек расположено ниже дна озер и болот. Это еще раз указывает, что для объяснения смены песчаников глинами, гипсами, карбонатами или углем отнюдь не обязательны поднятия и опускания.

Опускания вообще характерны для многих областей накопления осадков, но они не вызывают резкого изменения фаций. Опускание долины реки не уничтожит реку, а вызовет только увеличение мощности речных отложений — песчаников. Нужно иметь ввиду, что для накопления осадков, опускания отнюдь не обязательны. У подножья гор накопление мощных осадков происходит без опускания предгорной равнины. На это указывает образование конусов выноса, значительно возвышающихся над прилегающей к ним равниной.

В отношении тектоники неправильным является стремление распространять циклы осадков на большие расстояния. Детальные наблюдения последних лет показали, что поднятия и опускания очень редко охватывают большие площади длиной в сотни и тысячи километров. Чаще всего они распространяются на площади длиной в десятки или немногие сотни километров. Соответствующие размеры будут иметь и те фации, которые связаны с поднятиями и опусканиями.

А. А. Борисяк неоднократно подчеркивал, что палеогеографические явления сложны и своеобразны и что для их правильного понимания требуется большая работа, связаная с учетом разнообразнейших возможностей. Объяснение же их при помощи примитивных канонов и постулатов ведет к существенным ошибкам. К числу примеров, подтверждающих правильность этого положения, как раз относится изучение цикличности в осадконакоплении; а к числу таких канонов и постулатов — мнение о том, что опускания вызывают тонкозернистость осадков, а поднятия — грубозернистость. Это явление справедливо для прибрежных осадков открытого моря, да и то не

всегда; нередко поднятия вызывают образование замкнутых тихих лагун и заливов, на дне которых отлагаются тонкозернистые осадки. Для континентальных отложений, в большинстве случаев, оно не применимо.

Последнее положение, которое следует отметить, это значение знания истории изучения явления или вопроса для его правильного понимания. А. А. Борисяк на лекциях, в беседах, в своих работах неоднократно и настойчиво указывал на важность этого положения, глубоко правильного. К сожалению, иногда молодые, и не очень молодые геологи и палеонтологи недостаточно внимательно относятся к истории изучения данного вопроса, к обзорам литературы. Это приводит к ошибкам, повторению уже сделанной работы и открытиям уже давно известным.

А. А. Борисяк сделал исключительно много для советской геологии. Им развито учение о коррелятивном развитии земной коры и жизни на ней; им разработано и применено для территории Советского Союза учение о геосинклиналях. Громаднейшее значение имеет внедрение в геологические и палеонтологические работы палеогеографического метода и его важнейшей части — учения о фациях. Эти три учения: учение о коррелятивном развитии земли и жизни, учение о геосинклиналях и учение о фациях лежит в основе большей части наших работ как теоретических, так и практических. Это является незабываемой заслугой А. А. Борисяка.