

УДК 550 (092)

Вклад А.Д. АРХАНГЕЛЬСКОГО В СОЗДАНИЕ ОСНОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИИ: К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Л.И. Иогансон,
А.Я. Сидорин

*Институт физики Земли
им. О.Ю. Шмидта РАН,
г. Москва, Россия*

АННОТАЦИЯ. В связи со 130-летием со дня рождения крупнейшего отечественного геолога А.Д. Архангельского приведена его краткая научная биография. Рассмотрена роль А.Д. Архангельского в создании основ современной геологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: современная геология, основоположник, персоналии, А.Д. Архангельский.

Тайна призвания – одна из самых глубоких тайн,
это тайна жизни.

С.С. Аверинцев

Классик отечественной геологии Андрей Дмитриевич Архангельский родился 8 декабря (26 ноября) 1879 г. в г. Рязани. Его отец был мелким чиновником, работавшим в Казенной палате и земстве. По состоянию здоровья ему пришлось оставить работу, и большую семью содержала мать, занимавшаяся акушерством. «Детство провел тяжелое, полуголодное», – вспоминал А.Д. Архангельский [Автобиография..., 1973]. Там же он напишет о своем рано проснувшемся интересе к естествознанию: «с младших классов много читал в этой области, собирал различные коллекции, вел наблюдения в природе».

Способности у Андрея оказались блестящими, и уже с четырнадцати лет он начинает давать уроки, чтобы помочь родителям. Гимназию А.Д. Архангельский заканчивает с золотой медалью и в 1898 г. поступает на естественно-историческое отделение физико-математического факультета Московского университета. В это время здесь преподавали такие выдающиеся ученые, как А.П. Павлов, В.И. Вернадский, К.А. Тимирязев, Н.Д. Зелинский и др. Первым выбором Архангельского была зоология, затем – химия, и он получил основательные знания по этому предмету, но его будущую профессиональную судьбу решили блестящие лекции А.П. Павлова по общей геологии, которую Андрей Дмитриевич и выбрал в качестве своей будущей специальности. Но как ни



*Андрей Дмитриевич Архангельский
(1879–1940)*

велика была заинтересованность в науках Архангельского-студента, его не миновали веяния времени. Он разделял общую политизированность российского студенчества того времени и вскоре стал ее жертвой: за участие в волнениях 1899 г. был выслан на год из Москвы.

Начало пути

«ПУТЕВКА
В ЖИЗНЬ» ОТ ЛЬВА
НИКОЛАЕВИЧА
ТОЛСТОГО

По счастливой случайности год ссылки Андрей Архангельский провел в Ясной Поляне, где стал репетитором младших детей Л.Н. Толстого. Свои впечатления о жизни в семье Толстых он описывал в письмах к родным [Письма..., 1973]. По ним можно проследить, как под влиянием обстоятельств, в которых он оказался, и непосредственно Льва Толстого шло воспитание не только ученика, но и самого учителя. Этот год много дал ему для духовного становления. «Знакомство с сочинениями Толстого имело для меня большое влияние в части своей критики буржуазного строя, и я стал под его влиянием уклоняться от всякой административной или другой работы, которая бы способствовала развитию этого строя, и всецело сосредоточился на научной работе» – так позднее А.Д. Архангельский кратко обобщает влияние Толстого на свое формирование [Автобиография..., 1973, с. 9]. В письмах из Ясной Поляны можно увидеть, что становление внутреннего мира А.Д. Архангельского шло не просто, сопровождаясь мучительными раздумьями о выборе жизненного идеала. Очевидно, непосредственное личное влияние Льва Толстого было так весомо, что Андрей Дмитриевич даже усомнился в своем праве на высшее образование и научную деятельность. Он пришел к мысли вообще отказаться от про-

должения образования как незаслуженной привилегии в виду тягот жизни простого народа. В письме к матери 11 августа 1899 г. он пишет: «Идеал жизни, который выработался у меня совершенно произвольно, – это жить так, чтобы работать как можно тяжелее для окружающих меня; если я получаю более, чем мне нужно для того, чтобы вести самую скромную жизнь, я должен все, что остается у меня после удовлетворения моих необходимых потребностей, отдавать другим, помня, что всякая копейка, лишняя для меня, отнята у того, кому она необходима» [Письма..., 1973, с. 22]. К счастью для самого Архангельского и отечественной науки, именно по ходатайству Толстых его восстанавливают в Московском университете, куда он возвращается в 1901 г.

После возвращения в университет Андрей Дмитриевич начинает тесно сотрудничать с А.П. Павловым, который распознал в нем незаурядный талант геолога. Уже в 1902 г. А.П. Павлов приглашает А.Д. Архангельского принять участие в геологической экскурсии по берегам Волги для изучения третичных отложений. Первая научная работа А.Д. Архангельского [1903] была написана по результатам этой экскурсии и посвящена эоценовым отложениям Саратовской губернии. После этого успешного начала А.П. Павлов поручил А.Д. Архангельскому

А.Д. Архангельский во время работы репетитором в семье Толстых в Ясной Поляне, лето 1899 г.

Сидят (слева направо): А.Д. Архангельский, Шарль Саломон (переводчик сочинений Толстого на французский язык), М.Н. Толстая (сестра Л.Н.), Татьяна Львовна, Лев Николаевич, Н.Н. Ге (сын известного художника), Михаил Львович (лежит). Стоят (слева направо): Мевор (профессор из Америки), Сергей Львович, Д. Дьяков (вероятно, сын друга молодости Толстого – Д.А. Дьякова), Александра Львовна, Андрей Львович, Ольга Константиновна (жена Андрея Львовича), Софья Андреевна Толстая



продолжить стратиграфические и палеонтологические исследования третичных отложений Поволжья. Эта работа была начата в преддверии VII сессии Международного геологического конгресса (МГК).

А.Д. Архангельский сразу же обнаружил широту подхода к поставленной научной проблеме и не удовлетворился только одним регионом Поволжья – он исследовал весь имеющийся в Геологическом музее университета материал по третичным отложениям Западной Европы, а там хранились большие коллекции образцов по Парижскому бассейну, Бельгии и Франции. Позднее он выполнит подобную работу и для верхнемеловых отложений, отчасти переопределив имеющуюся фауну, и уже в студенческие годы становится лучшим знатоком верхнемеловых и третичных отложений Европы.



В студенческие годы

В 1904 г. А.Д. Архангельский оканчивает университет с золотой медалью. Его дипломная работа «Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна» по глубине анализа материала и содержащимся выводам, по авторитетным отзывам, соответствовала не дипломной работе, а магистерским и докторским диссертациям того времени. В этой работе А.Д. Архангельский дал не только палеонтологическую характеристику отложений с установлением их стратиграфической последовательности, что в те годы было достаточной нормой для дипломного исследования, но и поставил проблемы широкого палеогеографического плана, касающиеся условий образования палеоценовых отложений. Он приводит свои заключения о глубине и температуре вод морского бассейна, где шло палеоценовое осадконакопление, и проводит детальный фациальный анализ.

После окончания университета А.Д. Архангельский остается ассистентом и готовится к профессорскому званию на кафедре геологии, которой руководил А.П. Павлов. В первые годы исследовательской работы (1905–1910 гг.) основные интересы А.Д. Архангельского были связаны с вопросами региональной геологии – стратиграфией палеогена и верхнего мела, литологией и палеогеографией мезозойских и кайнозойских отложений и тектоникой Поволжья. Основные сведения по этим отложениям были известны по статьям его учителя А.П. Павлова, который выделил здесь туронские и сенонские слои. А.Д. Архангельско-



НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

1904 г.

му с его методичностью и основательностью удалось расчленить верхнемеловые отложения на сенонский и туронский ярусы, эмшерскую зону и разделить сенон на верхний и нижний отделы. Это стало возможным благодаря фаунистическим определениям, причем большой заслугой А.Д. Архангельского считается использование белемнитов и иноцерамов для зонального подразделения. Последующие стратиграфические исследования внесли только частные изменения в его схему. В эти годы выходят такие

значительные работы А.Д. Архангельского, посвященные названным проблемам, как «Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна» [1905], «Верхнемеловые отложения востока Европейской России» [1912]. Следует отметить также внимание А.Д. Архангельского к четвертичным отложениям, которыми до революции в России, как правило, не занимались и называли их просто «наносами». Им был составлен ряд описаний этих отложений, разделенных по генетическому принципу.

С 1907 г. А.Д. Архангельский в качестве сотрудника Геологического комитета принимает также участие в изучении полезных

ископаемых в Саратовской и Пензенской областях в составе Экспедиции для изучения естественно-исторических условий этого края (руководитель Н.А. Димо, организаторы – местные земства), а также составлении геологической карты некоторых районов Центральной России. Особое внимание уделяет изучению фосфоритовых залежей. Эти работы проводились по инициативе организованной в 1908 г. профессором Я.В. Самойловым комиссии Московского сельскохозяйственного института (будущей Тимирязевской сельскохозяйственной академии). А.Д. Архангельский работал одним из руководителей этой комиссии до 1915 г.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФОСФОРИТОВ

Уже в эти ранние годы обнаружился незаурядный организаторский талант А.Д. Архангельского, сумевшего создать в рамках упомянутой Комиссии талантливый коллектив молодых геологов, нацеленный на изучение проблем фосфоритности. В его состав входили такие известные в будущем геологи, как С.А. Добров, А.В. Красовский, О.К. Ланге, А.В. Рошковский, А.Н. Семихатов и др. Ими были выполнены первые планомерные исследования образований фосфоритов на территории Европейской России, Западного Казахстана и Средней Азии. Ранее по фосфоритам имелись лишь разрозненные отрывочные сведения. А.Д. Архангельский провел полевые исследования по изучению фосфоритносных мезозойских и третичных отложений в Костромской, Саратовской, Симбирской, Тамбовской, Пензенской и Курской губерниях, а также в низовьях Амударьи. По вопросам геологии фосфоритов А.Д. Архангельский написал более десятка специальных статей, а основные результаты были обобщены в работе [Архангельский, Самойлов, 1920]. Я.В. Самойлову принадлежала идея составить сводку о мировых запасах фосфоритов, которую осуществил А.Д. Архангельский уже после смерти Я.В. Самойлова. Под руководством А.Д. Архангельского были проведены работы по подсчету запасов фосфоритов в СССР, а также проанализированы закономерности их распространения в специальном сборнике [Архангельский, 1927а], который подводил итоги первому планомерному периоду изучения фосфоритов в стране. В 1926 г. результаты этих работ были представлены на XIV сессии МГК (Мадрид, Испания).

Проведенные исследования привели к

открытию новых фосфоритосносных горизонтов, на которых в дальнейшем были развернуты детальные разведочные работы по подготовке их к промышленной эксплуатации. Но эти работы А.Д. Архангельского не ограничивались. Он детально исследовал стратиграфическую приуроченность фосфоритосносных горизонтов, их петрографический состав и условия залегания с целью определения генезиса этих образований. Как всегда бывало с прикладными исследованиями этого ученого и в дальнейшем, полученные материалы включались в рабочий актив для осмысливания более общих проблем литологии, стратиграфии и региональной геологии. Эти работы послужили основой для углубленного изучения литогенеза, что привело А.Д. Архангельского к убеждению в осадочном происхождении фосфоритовых руд.

Методической основой при проведении этих исследований служили прежде всего фациальный и палеогеографический анализ соответствующих отложений, что позволило определять специфические условия образования фосфоритосносных горизонтов. Их резкая фациальная изменчивость, приуроченность к эпохам перерывов в осадконакоплении и резкого колебания уровня моря, явления подводных размывов привели А.Д. Архангельского к выводу о связи образования фосфоритов с эпохами резкого вымирания фауны (биолитная гипотеза). Позже он отказался от этой точки зрения и в начале 1930-х годов высказывался в пользу химического образования фосфоритов, т.е. непосредственного выпадения в осадок фосфата из морской воды. Следует отметить, что вопрос о генезисе фосфоритов продолжает оставаться спорным и в наши дни, но

положение о связи образования фосфоритов с условиями резкого изменения уровня моря, высказанное А.Д. Архангельским, считается теперь твердо установленным фактом и, более того, – поисковым признаком. Им разработана также классификация фосфоритов, основанная на генетических принципах, которая использовалась при постановке поисково-разведочных работ на эти полезные ископаемые [Мирлин, 1973].

Пример с исследованием фосфоритов очень показателен для научного метода А.Д. Архангельского в целом. С одной стороны, он демонстрирует широту научного подхода – проблема фосфоритов решалась с точки зрения всех геологических аспектов, одновременно их же обогащая. С другой стороны, здесь видна гибкость ученого и способность отказаться от однажды высказанной точки зрения, корректируя свои

представления в соответствии с полученными новыми данными. И в дальнейшем он не упорствовал в ранее высказанном мнении. Его взгляды могли меняться самым кардинальным образом, что подчеркивает всего лишь относительность наших знаний в науках о Земле. Может быть, самое главное заключается в поразительном умении Андрея Дмитриевича сочетать решение практических вопросов с глубоким теоретическим осмыслением исследуемого природного феномена, что впервые так ярко проявилось при изучении фосфоритов.

Позднее он продолжит изучение особенностей литогенеза применительно к другим полезным ископаемым и выскажет ряд плодотворных принципиальных идей, одной из которых будет идея об осадочном происхождении не только фосфоритов, но и других минеральных образований.

В 1910 г. в Московском университете проходил съезд естествоиспытателей и врачей. На нем А.Д. Архангельский выступил с докладом, посвященным литологическим и палеогеографическим условиям образования меловых отложений восточных районов Европейской России. В докладе впервые был показан методический подход к выяснению палеогеографических условий образования осадков, определен петрографический состав верхнемеловых отложений, показано их фациальное распространение, определена глубина морского бассейна, в котором они формировались [Архангельский, 1912]. Это исследование «по единодушному мнению положило основание русской литологии как самостоятельной дисциплины», – писал Н.С. Шатский [1986, с. 75]. До исследований А.Д. Архангельского литологии осадочных пород как научной дисциплины просто не существовало, их исследование ограничивалось стратиграфическим расчленением с акцентом на фаунистические характеристики. Достаточно сказать, что осадочные породы (очевидно, в силу своей обыкновенности) не были даже представлены в коллекциях геологических музеев, с чем чуть позже столкнулся сам А.Д. Архангельский, когда решил познакомиться с битуминозными песчаниками Приуралья. Палеогеографические же построения ограничивались показом распространения суши и моря в соответствующие эпохи.

Поэтому неудивительно то впечатле-

ние, которое произвел А.Д. Архангельский, представив результаты своих исследований. Вот как вспоминает известный геолог Ю.А. Жемчужников о его выступлении на съезде естествоиспытателей и врачей: «Как это ни покажется, может быть, странным, я всегда считал А.Д. своим учителем и даже единственным учителем, несмотря на то, что между нами не было никаких отношений, и я очень редко – 3–4 раза в жизни разговаривал с ним по научным вопросам... Как сейчас помню 1910 г. – съезд естествоиспытателей и врачей, заседание геологической секции в Московском университете. Я, студент, попал туда благодаря А.А.Борисяку. Я привык тогда слышать, что геология состоит из геологической съемки, палеонтологии и петрографии изверженных пород... Но я был прямо поражен, когда услышал в блестящем докладе молодого ассистента Павлова – А.Д. Архангельского совершенно новые для меня мотивы: фациальный анализ, изучение современных осадков, палеогеография. Я почувствовал, что это область, в которой я хотел бы приложить свои силы. И эти первые впечатления запали у меня на всю жизнь» [Шатский, 1986, с. 79].

В 1911 г. появляется работа А.Д. Архангельского [1911] по тектонике Среднего и Нижнего Поволжья. Это первая работа из его последующей тектонической серии, заложившей фундамент представлений о тектонической структуре Русской платформы. В ней описаны поверхностные дислокации

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЛОВЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

этого района, объединенные в несколько структурных линий.

В 1912 г. А.Д. Архангельский переезжает в Петербург и становится старшим геологом Геологического комитета. С этим переездом связано и изменение географии его исследо-

ваний – в 1914–1916 гг. он работает в Средней Азии: в низовьях Амударьи, Кызылкумах, Фергане. Эти работы стали фактической основой представлений о строении верхнего мезозоя Средней Азии. Главным предметом исследований А.Д. Архангельского и в этих районах станут верхнемеловые отложения. Он описал ряд новых форм моллюсков и установил сходство строения верхнемелового разреза в северных частях территории (в районах Мангышлака, Аральского моря, низовьях Амударьи) с одновозрастными отложениями Поволжья и существенные их отличия в южной части территории, которые определялись развитием различных типов фаунистических остатков, палеогеографическими и климатическими особенностями верхнемеловых бассейнов.

Таким образом, было установлено существование двух типов бассейнов на этой территории в верхнем мелу, при этом южный из них характеризовался африканской фауной. Результаты этих исследований были опубликованы в работах [Архангельский, 1916а,б]. Основательность разработок А.Д. Архангельского в области стратиграфии верхнего мела и палеогена подтвердилась в будущем – в его схемы вносились только мелкие поправки.



1911 г.



А.Д. Архангельский среди коллег



1920-е годы (?)



В дореволюционный период А.Д. Архангельскому, кроме непосредственных геологических исследований, приходилось заниматься и практическим применением своих знаний, консультируя по гидрогеологическим, инженерно-геологическим и нефтеразведочным вопросам. К этому времени относится возникновение его интереса как к практическим, так и к теоретическим аспектам нефтяной геологии. В середине 1910-х годов он интересуется нефтяной геологией Приуралья и как раз тогда тщетно пытается найти в коллекции Геологического комитета битуминозные породы. В 1916 г. он провел полевые осмотры ряда нефтяных месторождений в Средней Азии – в Бухаре, Калифском, Байсунском, Ширабадском, Денауском и Гиссарском районах [Архангельский, 1917].

А.Д. Архангельский уже в эти годы отличался государственным подходом к состоянию геологических исследований в России. Так, именно он поднял вопрос о необходимости составления геологической карты Европейской России в масштабе 1:1 000 000. Эта его идея осуществилась много позднее, но он лично принял участие в составлении геологической карты России в масштабе 150 верст в дюйме, которая была опубликована в 1916 г. В 1917 г. он пишет записку «о необходимости издания геологической карты Европейской России в 23-верстном масштабе (1:1 000 000)» и докладывает об этом на специальном заседании Геологического комитета. Им лично были отработаны 26 листов 10-верстной карты юго-восточных областей Русской платформы. 30 декабря 1918 г. он делает доклад о состоянии работ

В начале 1917 г. А.Д. Архангельский представляет в Московский университет в качестве диссертации монографию «Верхнемеловые отложения востока Европейской России» [1912], блестяще ее защищает, став доктором минералогии и геогнозии, минувшая степень магистра. Оппонентами были А.П. Павлов и Д.И. Иловайский.

Осенью 1917 г. А.Д. Архангельский приезжает в Рязань навестить семью. Здесь его и застают Октябрьская революция. Судя по тому, что он написал в автобиографии, революцию он встретил сочувственно. Сказались, вероятно, его настроения еще студенческих лет и та нравственно-социальная прививка, которую он получил от Льва Толстого. Во всяком случае, в январе 1918 г. он едет в Москву и спустя некоторое время знакомится

по составлению геологической карты в Московском отделении Геологического комитета. И позже он уделяет первостепенное значение состоянию геологического картирования. А.Д. Архангельскому принадлежит почти афористическая мысль о том, что наилучшим показателем состояния геологических знаний в стране является состояние геологических карт. Подчеркнем, что только в 1938 г., когда А.Д. Архангельский уже был академиком и директором Геологического института АН СССР, состоялось Всесоюзное совещание по геологической карте СССР, на котором было принято решение о составлении и издании государственной геологической карты в рамках миллионных планшетов международной разграфки.

Эта же ответственность за состояние геологии в стране очень ярко выразилась и в том, что еще перед революцией А.Д. Архангельский вместе с несколькими другими известными геологами (среди них были А.А. Борисьяк, В.Н. Вебер, В.И. Вернадский, К.П. Калицкий, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, А.П. Павлов, Я.С. Эдельштейн и М.Я. Янишевский) много внимания уделял идее создания Геологического института – учебного заведения, где бы на должном уровне происходило обучение специалистов со всесторонним преподаванием различных геологических дисциплин. В силу исторических причин – произошла Октябрьская революция 1917 г. – такой институт не был создан, но после революции А.Д. Архангельский принимал непосредственное участие в реорганизации геологического образования в стране.

с работниками Высшего Совета Народного Хозяйства (ВСНХ). Вместе с товарищем по университету А.Г. Ржосницким и геологом А.К. Мейстером он организует небольшую группу геологов для помощи Президиуму ВСНХ. Таким образом, А.Д. Архангельский вместе с И.М. Губкиным и А.Н. Рябининым с первых месяцев новой власти включается в активную работу.

После революции возникают новые административные органы, имеющие отношение к геологии. Существовавший до революции Горный департамент, в функции которого входило осуществление надзора за разведкой и разработкой полезных ископаемых, прекратил свое существование. В 1918 г. была создана Постоянная комиссия по изучению естественных производительных сил

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОДХОД К СОСТОЯНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

(КЕПС), в состав которой входили В.В. Вернадский, А.Е. Ферсман, В.А. Обручев и некоторые другие крупные ученые. В 1919 г. по указу В.И. Ленина организуется Московская горная академия для подготовки специалистов широкого профиля в области геологоразведочного и горного дела, ректором которой стал И.М. Губкин. В этом же году начинаются работы по подготовке исследований Курской магнитной аномалии.

После революции знания и организаторский талант А.Д. Архангельского оказываются полностью востребованными – он занимается как научно-педагогической, так и организационной работой. Прежде всего, Андрей Дмитриевич возвращается к педагогической деятельности: читает лекции в Московской горной академии и на организованной им кафедре геологии в Межевом институте, а с 1920 г. – в Московском университете [Марков, 1973]. С 1924 г. он занимает должность декана геологоразведочного факультета в Московской горной академии. В Московском университете он начинает читать совершенно новый курс по геологии СССР, который сам создавал в 1920-е годы, обобщая постоянно поступающий новый материал по геологическому строению европейской части страны. До этого студентам преподавался довольно отвлеченный курс общей и исторической геологии, и только А.Д. Архангельский сумел соединить общие теоретические положения с конкретным геологическим строением территории СССР. Курс посещали не только студенты, но и преподаватели, в том числе его учитель, профессор А.П. Павлов.

По свидетельствам учеников, лекции А.Д. Архангельского отличались не только глубиной изложения материала, но и занимательностью. Он мог начать лекцию с описания особенностей полевых работ в пустынях Средней Азии и дать полную картину трудных условий и специфики геологической работы в таком регионе с перечислением необходимого оборудования, включая бытовые предметы, вроде непременно оцинкованных баков для воды. Кроме лекционного курса, были и семинарские занятия по геологическому строению СССР, которые также вел А.Д. Архангельский. На них студентам предоставлялась возможность самим решать геологические задачи, что превращалось в увлекательную творческую работу для будущих геологов.

О лекциях А.Д. Архангельского с восхищением писали многие бывшие его слуша-

тели. Вот одно из подобных описаний: «Он читал лекции со страстным увлечением, с первых же слов целиком овладевая вниманием аудитории. Он не заглядывал в конспекты или делал это в виде редчайшего исключения. Каждое его слово, вся система изложения материала была отточена и глубоко продумана заранее. Слушателей увлекала его чеканная речь, лаконичная, доходчивая, построенная по существу очень просто. По неизбежной необходимости наполненные фактическим материалом лекции А.Д. Архангельского всегда были подчинены одной цели – показу развития всей сложной мозаики структур, слагающих территорию страны. Все присутствовавшие вовлекались в творческий процесс, у каждого в голове уже зрел тот самый вывод, к обоснованию которого умело, тонко и многосторонне подводил нас замечательный педагог. Контакт с аудиторией у него был изумительный. Увлеченный лекцией, столь сильно стимулирующей мозговую аппарат слушателей, кто-нибудь из нас задавал краткий вопрос, вплетающийся органически в существо дела. Андрей Дмитриевич, не прерывая лекции, мгновенно отвечал на такой удачно заданный вопрос, явно радуясь его уместности. Конечно, вопрос и краткая реплика должны быть безупречны по содержанию и, разумеется, своевременны. Все слушали сосредоточенно, и большинству удавалось записывать лекции с достаточной полнотой. Эти записи были необходимы и как основное пособие при подготовке к экзамену (печатного курса в двадцатых годах еще не было), и как источник дополнительного размышления, анализа. Часто по вечерам после лекции мы собирались в пустой аудитории или в общезитии небольшими группами, сверяли и пополняли свои записи, раскрашивали схемы и зарисовки цветными карандашами. Сила воздействия Андрея Дмитриевича на студенческую аудиторию была огромной. Он раскрывал замечательные тайники исследовательского метода, выработывал у нас приемы и навыки научного мышления, заражал им» [Павловский, 1973, с. 39-40].

К этому можно добавить, что Д.И. Гордеев – другой ученик А.Д. Архангельского – вспоминал, как студенты в начале 1920-х годов старались купить все выходящие из печати работы А.Д. Архангельского, несмотря на то что, как правило, были бедны, а книги стоили недешево. Ничего нет удивительного в том, что студенты стремились к знаниям и втягивались в большую науку еще до защи-



А.Д. Архангельский во дворе Московской горной академии, 1923 г.

ты дипломов под пристрастным и мудрым наставничеством своего учителя [Гордеев, 1973].

Поскольку А.Д. Архангельский одновременно преподавал в Московской горной академии и Московском университете, он учитывал специфику аудиторий и несколько изменял свою программу в зависимости от направленности образования в учебном заведении. Так, в Горной академии были введены дополнительные программы по геодезии и разведочному делу, а также впервые организована буровая практика. Кроме того, проводилась производственная практика с участием студентов в полевых работах по разведке полезных ископаемых.

В дипломных работах студенты уже могли представлять отчеты по подсчетам полезных ископаемых на конкретных месторождениях. По инициативе А.Д. Архангельского, учебный процесс в Горной академии был ориентирован на самые тесные связи с практической деятельностью. Поэтому многие студенты и преподаватели участвовали в освоении актуальных для того периода месторождений нефти в Предкавказье и Азербайджане, а также в работах по освоению Курской магнитной аномалии. Значительным новшеством также было введение А.Д. Архангельским цикла лекций по методике геофизических исследований, предваряющего геологический курс.

В послереволюционные годы параллельно с преподавательской А.Д. Архангельский был занят и интенсивной научной работой. Собственно, эти два вида его деятельности очень тесно связаны, поскольку лекции он основывал на своих результатах изучения региональной геологии России. Прежде всего, это анализ и обобщение громадного материала по геологическому строению России, изложенных в ряде его классических работ [Архангельский, 1922, 1923], ставших результатом целенаправленного изучения геологического строения Восточно-Европейской платформы в 1918–1922 гг. Были использованы также

результаты его предыдущих исследований, освещающие тектонику и историю геологического развития этой огромной территории. Необходимо подчеркнуть, что в этот период само понятие “Русская платформа” было достаточно неопределенным, равно как и выделение в ее пределах отдельных структурных элементов и даже границ самой платформы. Как писал А.Л. Яншин [1951, с.255]: «Новая эпоха в изучении структуры Русской платформы была связана с именем Андрея Дмитриевича Архангельского. Он первым из геологов сделал попытку дать генетическую классификацию структурных элементов Русской плат-

**ИЗУЧЕНИЕ
РУССКОЙ
ПЛАТФОРМЫ**

формы и стал изображать их на карте...».

В названных работах А.Д. Архангельский впервые дал систематическое представление о структуре этой обширной территории как области развития гнейсового докембрийского фундамента, перекрытого чехлом осадочных недислоцированных отложений. В работах приведена генетическая классификация составляющих ее структурных элементов и проведено расчленение фундамента на ряд приподнятых (горсты) и опущенных (впадины) блоков, разделенных разломами. Следует указать, что первое представление о приподнятых блоках фундамента (нынешних щитах) было разработано А.П. Карпинским в 1919 г. При этом наряду с Азово-Подольским и Балтийским горстами (щитами) на основании некоторых косвенных признаков (геоморфологические уступы плато Устюрт были приняты за выражение крупных ограничивающих массив разломов, учитывались также виргация и затухание дислокационных систем Мангышлака, Туаркыра и Тянь-Шаня, как бы обтекавших этот массив) в пределах Русской платформы выделялся крупный Устюртский «подземный горст» – тектонические заключения, породившие многолетние дискуссии по вопросу юго-восточного ограничения Русской платформы и природы плато Устюрт.

Горсты и впадины, по А.Д. Архангельскому, имеют противоположную направленность тектонических движений: блоки испытывают поднятия, впадины – погружения.

Во впадинах прослеживаются осложняющие их валы, образовавшиеся в наиболее податливых, тектонически ослабленных зонах под влиянием формирования соседних геосинклинальных областей, в развитии которых имеются общие черты с развитием впадин. На построенной А.Д. Архангельским тектонической схеме Русской платформы впервые были даны границы этой крупнейшей структуры. Поскольку на большей части своего ограничения Русская платформа имеет четкие орографические рубежи, наибольшие трудности возникали при определении ее юго-восточной границы, где Русская равнина непосредственно переходит в закаспийские равнинные пространства Средней Азии. А.Д. Архангельский, следуя орографическому принципу, полагал, что закаспийская часть платформы на юго-востоке ограничивается широкой дугой горных сооружений, образованных Мугоджарами, Султан-Уиздагом и Тянь-Шанем.

С 1922 г. А.Д. Архангельский становится главным редактором геологического отдела журнала «Бюллетень Московского общества испытателей природы», которым руководит до 1935 г. Его заслугой было создание новой формы журнала, которая сохранилась до нашего времени, с тематикой, посвященной стратиграфии, тектонике, палеонтологии, петрографии, литологии, четвертичным отложениям. Это был любимый журнал А.Д. Архангельского, в нем были опубликованы практически все его важнейшие работы.

ИССЛЕДОВАНИЯ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

Начало 1920-х годов у А.Д. Архангельского связано также с эпопеей изучения и освоения Курской магнитной аномалии (КМА). История КМА началась еще в XVIII в., когда белгородские купцы подали донесение о руде в Петербургскую берг-коллегию, которое осталось без должного внимания. Однако издавна было известно, что в Курской губернии компас вместо юга и севера показывает восток и запад. Собственно Курскую магнитную аномалию как таковую открыл профессор физической географии Эрнест Егорович Лейст в 1897 г. и обосновал ее железорудное происхождение. Э.Е. Лейсту понадобилось еще 20 лет кропотливых полевых изысканий и непосильного труда в одиночку, чтобы собрать богатейший материал и подготовить рукописную работу «Курская магнитная аномалия». Его работы не вызвали интереса, скорее подозрения вызывала сама личность

исследователя – его неоднократно арестовывали прямо во время полевых работ для выяснения рода его занятий.

В 1918 г. изнуренный и больной ученый передает свою рукопись академику П.П. Лазареву, а с остальными материалами уезжает в Германию лечиться. Через несколько месяцев он умирает на немецком курорте, а его материалы попадают некоему Штейну. Академик П.П. Лазарев оценил их значение и ознакомил с рукописью председателя Чрезвычайной комиссии по снабжению Красной Армии Л.Б. Красина, который проявил разумную дальновидность и проконсультировался с ведущими геологическими авторитетами, в числе их был и А.Д. Архангельский. Ученые вели себя в различной степени осторожно, от Д.И. Мушкетова, утверждавшего, что нельзя связывать чисто научную проблему с «надеждой на открытие несметных богатств», до А.Д. Архан-

гельского, который подчеркивал, что имеющиеся материалы заслуживают внимания, но не гарантируют открытия.

Дальше события развиваются бурно и сразу в нескольких направлениях. Штейн приезжает в Москву и от имени германского правительства пытается добиться концессии на разведку КМА, а также предлагает купить материалы Э.Е. Лейста за 5 млн. руб. Возможно, приезд Штейна активизировал новые российские власти и научную общественность, так что уже 19 февраля 1919 г. на заседании Совета рабочей и крестьянской обороны, проходившем под председательством В.И. Ленина, Л.Б. Красин доложил о создании специальной комиссии по КМА.

История освоения КМА изобилует многими драматическими эпизодами, связанными с борьбой научных идей, амбиций, преодолением устоявшихся подходов, возникающих практических сложностей, и, в конце концов, крупной победой научного предвидения. Нужно также помнить, что работы в районе КМА начались летом 1919 г., в разгар Гражданской войны. Состав с оборудованием для проведения буровых работ был отправлен из Грозного и попал под обстрел, при котором погибли трое сопровождавших его сотрудников Особой комиссии. Первый отряд геологов, выехавших на полевые работы, также проводит их на фоне наступления Белой армии генерала Деникина. Освоение КМА было в центре не только научной, но и политико-общественной жизни страны того времени. Эти перипетии освещались

не только в специальной литературе и протоколах того времени, но были зафиксированы в средствах массовой информации. Так, В.В. Маяковский писал:

Двери в славу –
двери узкие,
но как бы ни были они узки,
навсегда войдете
вы,
кто в Курске
добывал
железные куски.

К проблемам КМА были подключены крупнейшие политики и ученые самых разных специальностей. О.Ю. Шмидт, в частности, сделал математические пересчеты гравиметрической съемки, которую провел профессор П.М. Никифоров в дополнение к магнитной съемке, обрисовавшей аномальный район. В контексте научной биографии А.Д. Архангельского важно отметить, что он принимает участие в изучении КМА почти с самого начала – эти работы начались в 1919 г., а А.Д. Архангельский в составе Геологического комитета подключился к ним в 1920 г. В 1923–1926 гг. он руководит геологическим отделом Особой комиссии по изучению КМА (ОККМА), председателем которой был И.М. Губкин. В 1923–1924 гг. он приглашает к участию в разработке геологии района КМА начинающих геологов О.А. Денисову, К.П. Козина, М.М. Корбуша, В.Н. Крестовникова, Н.А. Преображенского и Н.С. Шатского.



А.Д. Архангельский (слева) в гостях у В.Н. Крестовникова и А.С. Крестовниковой

Андрей Дмитриевич, возглавляя геологическую часть работ, проявил себя сторонником нетрадиционного подхода к изучению этой области. Прежде всего, он подошел к исследованию района КМА на основе изучения регионального строения обширного региона, включающего Днепровско-Донецкую впадину и так называемую девонскую ось Русской платформы, где отмечались интенсивные магнитные региональные аномалии. Это был новый подход к изучению конкретной зоны, и А.Д. Архангельскому пришлось преодолеть сопротивление многих геологов-разведчиков, не привыкших к такой постановке исследований.

На этих работах сформировался большой коллектив геологов, впоследствии ставших выдающимися учеными, среди которых был, например, Н.С. Шатский. А.Д. Архангельский не только руководил геологическими исследованиями, но непосредственно участвовал в полевых работах. Строению КМА, ее тектоническому окружению и процессу освоения посвящены многие статьи А.Д. Архангельского 1922–1926 гг. по общей структуре района и строению осадочных толщ, перекрывающих породы рудоносного фундамента.

При исследованиях КМА для выяснения соотношения между аномалиями магнитного и гравитационного полей и геологическими особенностями строения территории впервые были привлечены геофизические данные, в результате чего была написана работа [Архангельский, 1924], а также опубликована карта аномалий силы тяжести

Восточной Европы под редакцией А.Д. Архангельского.

Кроме общего руководства геологическими работами, А.Д. Архангельский и И.М. Губкин вникали во все практические детали и принимали решение о заложении поисковых скважин. «К концу двадцать четвертого года четыре скважины были закончены. Интересно, что одна из них (вот где сказалось тонкое геологическое чутье!) встретила железорудные кварциты на глубине всего 177 м; была найдена таким образом самая близкая к поверхности руда (скважину Губкин и Архангельский закладывали с учетом магнитометрических и гравиметрических данных). Оба они еще раз объездили губернию и выбрали точки для новых буровых... Одна из скважин этой серии проникла на невиданную тогда в СССР глубину – 607.09 м, установив рекорд» [Кумок, 1968, с. 263].

За успешное освоение и открытие богатейшего месторождения железных руд Особая комиссия по изысканию КМА в 1923 г. была награждена орденом Трудового Красного Знамени.

В работах по освоению КМА А.Д. Архангельский впервые использовал совместный анализ геологических и геофизических материалов. Упомянутая выше статья А.Д. Архангельского 1924 г. была одной из первых его работ, посвященных разработке нового в тот период направления, связанного с привлечением геофизических данных для расшифровки геологической структуры территории.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГЕОЛОГИИ НЕФТИ

Работы в составе ОККМА имели и еще одно важное следствие для А.Д. Архангельского. Председатель ОККМА И.М. Губкин, оценивший по достоинству руководителя своего геологического отдела, убедил его заняться проблемами нефтяной геологии. А.Д. Архангельский к тому времени имел уже немалый опыт проведения исследований по этой проблеме (в середине 1910-х годов он занимался нефтяной геологией Приуралья, а в 1916 г. провел осмотры ряда нефтяных месторождений в Средней Азии). Тем не менее профессор А.Д. Архангельский, который вскоре (в 1929 г.) станет академиком, заходит как-то послушать лекцию И.М. Губкина в Московской горной академии (а эти лекции были знамениты своим блеском и неповторимостью), после чего он приводит туда всех сво-

их аспирантов, ассистентов и лаборантов и прослушивает вместе с ними полный курс лекций по нефтяной геологии. Он начинает заниматься вопросами литологии и геологии нефтегазоносных областей сначала в рамках Комиссии по изучению Грозненского и Бакинского нефтеносных районов при Московской горной академии. Комиссию возглавлял И.М. Губкин, с которым А.Д. Архангельский объехал Бакинский нефтеносный район. Позднее А.Д. Архангельский организывает нефтяную лабораторию в Московской горной академии, а затем продолжает свои исследования по нефтяной тематике в Государственном исследовательском нефтяном институте, где в течение 5 лет (1925–1930 гг.) возглавляет геологический отдел.

Уже на первом этапе А.Д. Архангельский

начинает собирать обширную коллекцию образцов пород для проведения комплексного исследования с целью выявления признаков нефтематеринских пород. Задачи этих исследований четко сформулированы в приведенном ниже письме Андрея Дмитриевича к тогда еще молодому горному инженеру Н.Б. Вассоевичу, в декабре 1924 г. защитившему дипломную работу на тему «Разведка Новогрозненского месторождения».

26 февраля 1926 г.

Многоуважаемый Николай Брониславович! Позвольте искренно поблагодарить Вас за присланный материал и в то же время, если Вы интересуетесь занимающими меня работами, попросить Вас о дополнительном материале.

В своей работе я преследую решение 3 вопросов.

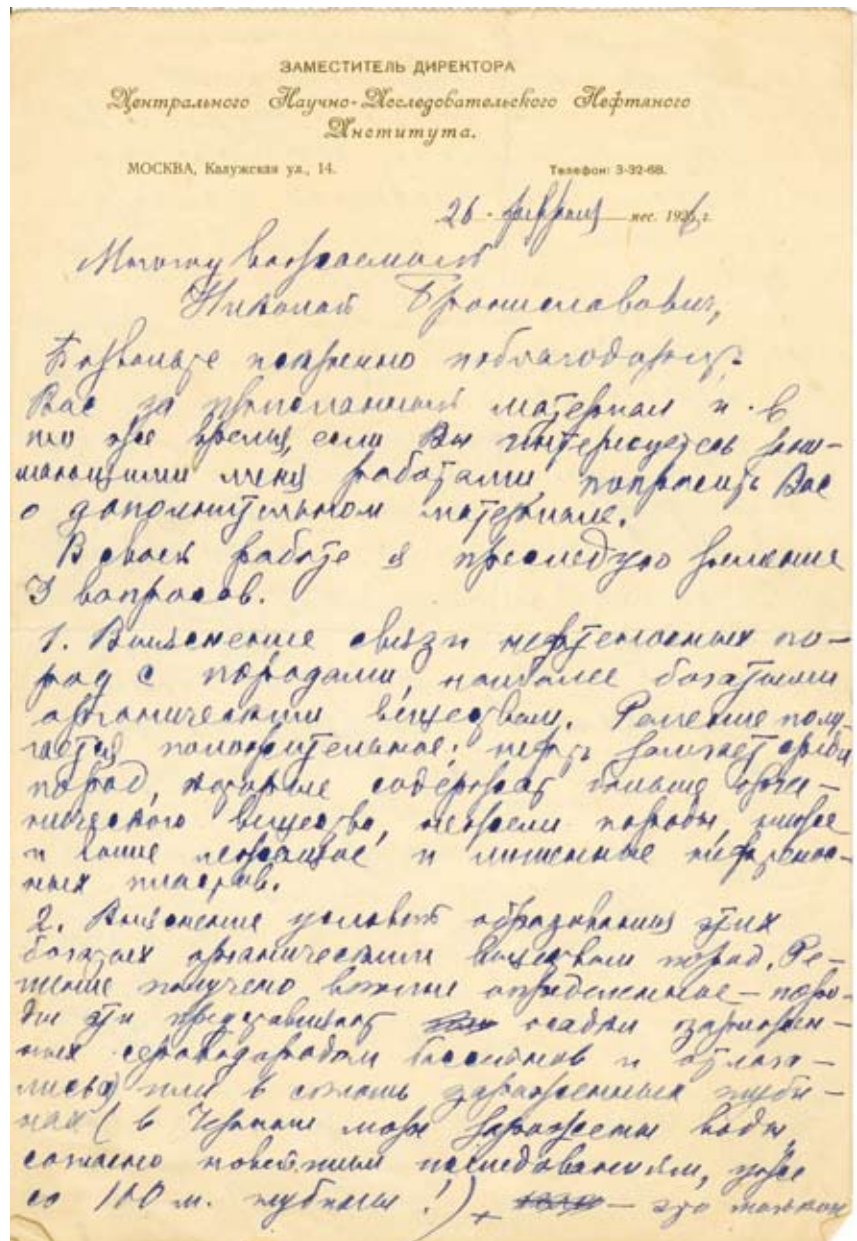
1. Выяснение связи нефтеносных пород с породами, наиболее богатыми органическим веществом. Решение получается положительное: нефть залегает среди пород, которые содержат больше органического вещества, нежели породы, ниже и выше лежащие и лишенные нефтяных пластов.
2. Выяснение условий образования этих богатых органическим веществом пород. Решение получено вполне определенное – породы эти представляют осадки зараженных сероводородом бассейнов и отлагались: а) или в сплошь зараженных глубинах (в Черном море заражены воды, согласно новейшим исследованиям, уже со 110 м глубины!) – это майкоп и вполне типичная грозненская свита, или б) на границе сероводородной поверхности, когда дно постоянно периодически или опускалось несколько ниже этой поверхности или несколько приподнималось выше нее – это спириалисовые и спириодонтелловые слои. Эти оригинальные условия, именно резко восстановительная среда (присутствие H_2S , H , гидратов FeS и других соединений Fe^{++} и т.д.), и определяет, очевидно, направление изменений органического вещества в сторону его обескислороживания, в сторону образования углеводов.
3. Выяснение геохимических или точнее литологических признаков указанных пород, которые давали бы возможность открывать их независимо от присутствия видимых признаков нефтеносности, т.е. давали бы возможность намечать возможные новые нефтеносные районы при отсутствии таких признаков нефтеносности. По-видимому, и эта задача решается благополучно, и признаки могут быть указаны...

Для решения всех этих задач мне нужны отнюдь не образцы только богатых



А.Д. Архангельский (слева) и Б.А. Бобрышев за просмотром образцов горных пород

Письмо А.Д. Архангельского к Н.Б. Вассоевичу (первая страница)



орг[аническим] вещ[еством] пород, но типичные глинистые породы со всего разреза, начиная, скажем, с апшерона и до возможно более глубоких слоев – майкопа и т.д.

Поэтому обращаюсь к Вам с покорнейшей просьбой подобрать, если это возможно, полную серию типичных глинистых пород всего изученного Вами разреза, по которой бы можно было составить ясное представление о распределении органического вещества во всем этом разрезе. Исполнением этой просьбы Вы меня чрезвычайно обяжете.

Результаты определения C в присланных образцах я Вам сообщу в недалеком будущем. В заключение сообщаю Вам схему распределения органического углерода в породах Грозненского района.

Ваш А. Архангельский

Прежде всего, отметим настойчивость, с которой А.Д. Архангельский подчеркивает, что ему нужны типичные глинистые образцы со всего разреза, а не только богатые органическим веществом. Но самое главное в этом письме – вывод, который уже к тому времени он сделал о возможности решения задачи прогнозирования нефтегазоносности в тех или иных районах: «эта задача решается благополучно, и признаки могут быть указаны». Это означает, что уже к началу 1926 г. Андрей Дмитриевич достаточно четко представлял механизм генезиса нефти [Архангельский, 1927б]. Важно подчеркнуть приоритет А.Д. Архангельского в этом вопросе – аналогичная работа была опубликована в США значительно позже [Trask et al., 1932].

В 1926 г. А.Д. Архангельский начинает серию работ по изучению осадков Черного моря, а в 1926–1928 гг. руководит полевыми геолого-съёмочными работами на Керченском полуострове. Эти исследования включали полевое картирование потенциально нефтеносных структур, одна из которых (Чонгелек) впоследствии оказалась продуктивной. А.Д. Архангельский вникал и в такие специфические вопросы, как нефтеотдача и нефтенасыщение песчаных горизонтов, сделав важные заключения о свойствах нефтеносных песков.

Прикладные интересы никогда не составляли для А.Д. Архангельского большую геологию, поэтому, занимаясь нефтяной проблематикой Керченского полуострова, он одновременно пытается выяснить и общие закономерности структуры полуострова и заостряет внимание на вопросах сейсмичности Крыма, что нашло отражение в его статьях

этого периода [Архангельский, 1928, 1929а].

При изучении осадков Черного моря А.Д. Архангельский обработал коллекцию образцов, собранную гидрографической экспедицией на корабле «Первое Мая» под руководством академика Ю.М. Шокальского. Были отобраны довольно большие колонки грунтов, включающие не только современные, но и четвертичные отложения. В работу по изучению осадков дна Черного моря А.Д. Архангельский вовлекает также Н.М. Страхова, М.А. Баталину и Э.С. Залманзон. Ими проведено сравнительное изучение новейших черноморских осадков и нефтеносных отложений Крымско-Кавказской области (Грозненского, Дагестанского и других районов), что дало возможность сделать некоторые интересные заключения об условиях образования нефтематеринских отложений, а также определить научные критерии поисков перспективных нефтегазоносных районов.

Особое внимание А.Д. Архангельский уделяет сероводородному заражению черноморских вод. Он пытается обосновать закономерное появление подобных водоемов в геологической эволюции морского бассейна, когда последний разделяется на ряд опресняющихся континентальных бассейнов в начале и конце орогенических движений, и связывает это явление с условиями нефтегазообразования. В этих исследованиях ставились задачи изучения образования осадков с учетом многих условий седиментационного процесса: рельефа и литологического состава пород побережий бассейна, рельефа дна морского бассейна, направления течений и гидрологического режима бассейна осадконакопления. Изучались особенности иловых вод и их диагенетические изменения, в результате чего было обнаружено сходство иловых вод с водами нефтяных залежей. И в этих исследованиях выводы А.Д. Архангельского идут гораздо дальше чисто литологических аспектов изучения молодых отложений Черного моря. Позднее результаты многолетних работ по изучению Черного моря будут обобщены им вместе с Н.М. Страховым и опубликованы в двух больших монографиях [Архангельский, Страхов, 1932, 1938]. В этих работах обосновывается молодая геосинклиальная природа Черного моря, находящегося на стадии углубления и расширения геосинклиального прогиба.

А пока результаты изучения нефтеносных структур на Керченском полуострове и особенностей донных осадков Черного моря

изложены в книге [Архангельский, 19276], где приводятся глубокие теоретические разработки литологических аспектов нефтегазообразования. За эту книгу А.Д. Архангельскому была присуждена Премия им. В.И. Ленина (1928 г.). В связи с этим хотелось бы процитировать такого авторитетного автора, как академик Н.М. Страхов, который придавал этим исследованиям А.Д. Архангельского важнейшее значение: «Еще более значительной и приобретшей мировое распространение была данная А.Д. теория формирования нефтепроизводящих свит в бассейнах с сероводородным заражением воды – теория, выведенная им из изучения условий залегания и фациального парагенеза нефтей Северного Кавказа. Сильную сторону этого исследования А.Д., помимо общей концепции, представляет попытка уловить закономерность появления сероводородных бассейнов во времени и связь их с обстановкой начала и конца крупных орогенических движений, когда морской бассейн разбивается на отдельные опресняющиеся внутриконтинентальные моря... Пользуясь установленной закономерностью, Андрей Дмитриевич уже вскоре попытался сделать прогноз относительно возможных нефтепроизводящих площадей и стратиграфических горизонтов европейской части СССР, причем указал как раз на разведываемую ныне территорию Второго Баку – обстоятельство, как-то забываемое при разговорах об этом нефтяном регионе...» [Страхов, 1940. с. 5–6]. По мнению Н.С. Шатского [1986, с. 61], «труд этот до сих пор остается единственным в своем роде и непревзойденным не только у нас в СССР, но и за границей, где он также высоко оценен».

В 1929 г. А.Д. Архангельский выпустил более общую работу под названием «Где и как искать новые нефтеносные области в СССР», которая сразу же была переведена

на немецкий язык. В этой статье он писал: «Совершенно очевидно, что искать новые нефтеносные районы на колоссальной площади СССР можно лишь руководствуясь какими-то определенными общими представлениями об условиях нахождения нефти в земной коре... Мы можем наметить районы, где такие условия в геологическом прошлом осуществлялись, и в них уже отыскивать и внешние признаки нефтеносности и благоприятные для промышленных скопленных структурные формы» [Архангельский, 19296, с.721].

Поразительно, что в этой работе в качестве перспективных для поисков нефти он назвал районы между Волгой и Уралом (будущее Второе Баку, среди наиболее перспективных указал девонские отложения), а также Прикаспий, Сибирь, Мангышлак и Среднюю Азию, т.е. практически все будущие нефтегазоносные районы страны. Особое внимание он уделял Волго-Уральской области, где в конце 1920-х годов единственным доказательством нефтеносности этой области была скважина, пробуренная на калийные соли и давшая промышленные притоки нефти в районе Чусовских городков. Приводит А.Д. Архангельский и соображения о возможных нефтематеринских свитах, которыми могут быть девонские и каменноугольно-пермские отложения, более того, он намечает предварительный план разведочных работ в пределах этой обширной территории, выделяя первоочередные участки.

В последующей истории освоения Волго-Уральской области основные заслуги были отданы И.М. Губкину. Однако блестящее научное предвидение А.Д. Архангельского также является неотъемлемой частью истории открытия и дальнейшего освоения нефтяного потенциала страны, ставшего основой ее жизнеобеспечения на будущие десятилетия, вплоть до наших дней.

В 1929 г. А.Д. Архангельский избирается действительным членом Академии наук СССР. Его усиленно приглашают переехать в Ленинград, где в это время находилась Академия наук, но он остается в Москве. В начале 1930-х годов он возглавляет исследования литологического отдела Института минералогии и геологии, который позднее, после слияния с Институтом прикладной минералогии, был преобразован во Всесоюзный институт минерального

сырья (ВИМС). Это была серия важных в теоретическом и практическом отношении работ, связанных с разработкой литологических аспектов происхождения бокситов. А.Д. Архангельским был собран большой коллектив геологов (Н.А. Штрейс, А.В. Пейве, А.Л. Яншин, Е.М. Великовская – только несколько имен из этого коллектива), и его работа была четко ориентирована на решение задач образования и распространения бокситов.

**ИЗУЧЕНИЕ
БОКСИТОВ:
ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ**

Здесь следует еще раз подчеркнуть отношение А.Д. Архангельского к решению прикладных задач геологии. Он был свидетелем глубокого разрыва, существовавшего в геологии между теоретическими и практическими направлениями в дореволюционное время, и осознавал пагубность подобного положения. С самого начала своей научной деятельности, еще занимаясь исследованиями фосфоритов, он стремился к теоретическому обоснованию поисковых работ на основе генетического подхода к выявлению закономерностей их распространения. Со временем необходимость тесного взаимодействия теоретической и практической геологии становилась для него все более очевидной. Так, он писал: «В работах по десятиверстной съемке и при специальных стратиграфических и петрографических исследованиях, на которых были сосредоточены наиболее квалифицированные научные силы, чрезвычайно мало уделялось внимания полезным ископаемым и вообще вопросам прикладной геологии. Мало-помалу на этой почве создавался чрезвычайно резкий и характерный разрыв между теоретической, или «чистой», геологией и геологией прикладной. Вопросы происхождения полезных ископаемых и их связи с общей структурой и историей развития земной коры лишь в исключительных случаях служили темами теоретических исследований. С другой стороны, для очень большого числа работ, которые ставились с целью детального изучения месторождений полезных ископаемых, весьма характерным являлся грубый эмпиризм и полное пренебрежение теорией» [Архангельский, 1932а, с.368–369].

Поэтому в процессе разработки бокситовой тематики в 1932–1935 гг. были не только обследованы месторождения бокситов на территории СССР, главным результатом этих работ было оформление принципиально нового взгляда на происхождение бокситов. Раньше бокситы рассматривались как результат выветривания и механического переотложения коры выветривания. А.Д. Архангельский, полагая бокситы ближайшими аналогами железных руд, доказал осадочную химическую природу бокситов, образующихся в результате выпадения из растворов в условиях палеозойских прибрежных морских бассейнов или мезозойско-кайнозойских континентальных озерных бассейнов. Результаты этих исследований имели первостепенное практическое значение, поскольку ориен-

тировали поисковые работы в правильном направлении, что вскоре было доказано открытием крупных залежей алюминиевых руд на Урале, в Казахстане, Сибири и Средней Азии. Параллельно с литологией бокситов А.Д. Архангельский занимался также литологией железных и медных руд. Он пытался разработать биогенную теорию образования фосфоритов и меди. Вместе с исследованиями фосфоритовых и бокситовых руд это составило специфическую отрасль исследовательской работы А.Д. Архангельского, вписываясь в литологическое направление его многогранной научной деятельности.

То, что он сделал в литологии, дало основание Н.М. Страхову полагать, что «...итоги литологических исследований А.Д. обширны и весьма значительны по содержанию. Они сделали А.Д. самым крупным советским литологом и одним из крупнейших литологов мира – отцом советской литологии вообще... Именно благодаря многосторонности своего подхода к породе А.Д. мог давать такие убедительные, яркие и запечатлевающие картины и схемы, которые сразу входили в «железный фонд» литологических знаний, получали широкое распространение» [Страхов, 1940, с.7]. Н.С. Шатский [1986, с.80–81] отмечал, что «А.Д. Архангельский по существу не имел предшественников среди русских геологов и ему пришлось заново строить новое направление в нашей науке».

В чем же причина такой высокой оценки литологических исследований А.Д. Архангельского? Ответ заключается в том, что в отличие от принятого, пусть весьма детального описания литологических и геохимических аспектов пород, он учитывал и общую геологическую картину условий их образования. Он первым начал уделять внимание современным осадкам. Выше уже говорилось о его большой работе по исследованию современных черноморских осадков и глубине сделанных им научных выводов. Но, возможно, самое важное заключалось в том, что подобный актуалистический подход, в конце концов, привел к созданию специального направления – сравнительной литологии. А.Д. Архангельский полагал, что отложения прошедших геологических эпох соответствуют современные аналоги, и восстановление первоначального осадка для сформировавшейся породы осуществлялось при анализе геологических условий его образования.

По словам Н.С. Шатского [1986, с.80], «его [А.Д. Архангельского] литологические исследования являются наиболее всесторон-

ними: он изучал породы в соотношении с соседними фациями, изучал состав их, структуру, текстуру; палеонтологическая характеристика пород в его руках приобретала важный признак для познания генезиса осадков; далее он считал необходимым при изучении осадочных пород применять сравнительно-литологический метод, т.е. выяснять возможные современные аналогии осадочных пород

и условия отложения последних; и, наконец, он ввел у нас экспериментальную литологию как метод познания генезиса осадков прошлого. Все эти исследования проводились на всесторонне разработанной стратиграфической основе, с детальным выяснением тех геологических процессов и тех движений, которые господствовали в период отложения изучаемых осадков».

В 1930-е годы А.Д. Архангельский продолжает заниматься и нефтяной геологией. Он становится главным консультантом по геологическим вопросам при проведении гравиметрических работ в Азербайджане и юго-западной Туркмении, которые возглавляет начинающий талантливый геофизик В.В. Федынский. Вместе с В.В. Федынским он выполняет геологическую интерпретацию полученных гравиметрических данных, результаты которой изложены ими в двух принципиальных работах [Архангельский, Федынский, 1932, 1936]. Общим связям геологии и гравиметрии была посвящена работа [Архангельский, 1933]. Итоги теоретических и методических разработок по применению гравиметрических методов в нефтегазописковых исследованиях изложены в публикации [Архангельский и др., 1937б].

В эти же годы А.Д. Архангельский выступает в печати с обоснованием необходимости проведения гравиметрических работ для изучения Западно-Сибирской низменности, сложенной с поверхности мощным покровом молодых отложений. Будущее изучение Западной Сибири геофизическими региональными работами и открытие новой богатейшей нефтегазоносной провинции полностью подтвердили правоту ученого.

Отдавая должное значению гравиметрических работ при изучении структурных особенностей территории, А.Д. Архангельский утверждал, что еще слишком мало сделано для того, чтобы считать гравитационный метод полностью освоенным и была бы получена возможность корректно истолковывать наблюдаемые аномалии. Он также пронизательно настаивал на необходимости комплексировать различные виды геофизических исследований: «Как ни важны могут быть гравиметрические данные для познания глубоких, скрытых от непосредственного нашего наблюдения геологических структур, все же необходимо иметь в виду, что они позволяют судить лишь об изменениях плот-

ности и не дают представлений ни о других свойствах пород, по совокупности которых можно было бы пытаться определить последние, ни о глубине залегания их. Поэтому для получения наиболее ценных с геологической точки зрения результатов гравиметрические исследования обязательно должны производиться параллельно с магнитными и в нужных случаях с электрометрическими и сейсмометрическими» [Архангельский, 1933, с. 111]. Поэтому А.Д. Архангельского по праву можно считать первым геологом, осознавшим всю важность использования геофизических наблюдений в геологических исследованиях.

Геофизическое мировоззрение А.Д. Архангельского, очевидно, сформировалось в ходе анализа и интерпретации гравитационных аномалий КМА и нефтеносных структур Закаспия и Предкавказья. Это районы, где возникновение гравитационных аномалий обусловлено конкретными геологическими телами, имеющими неглубокое залегание. В первом случае это железистые кварциты, залегающие на глубинах первых сотен метров и вызывающие интенсивные положительные аномалии силы тяжести, а во втором – также неглубоко залегающие гипсоносные и соленосные отложения, отражающиеся гравитационными минимумами.

Знаки и интенсивность гравитационных аномалий четко соответствовали характеру пород, их обусловивших. Были известны связи положительных аномалий силы тяжести с зеленокаменными породами и основными интрузивами на Урале, а также ряд примеров подобного рода в других странах из иностранной литературы. Кроме того, сопоставление гравитационного поля со структурными особенностями территории Восточной Европы (отчасти и Западной Европы) указывало на отчетливые связи между ними. Другое дело, что в ряде случаев эти связи не всегда однозначны, но подобную неоднозначность всегда можно

РАЗРАБОТКА ОСНОВ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

объяснить особенностями структуры или петрографического состава слагающих ее пород. А.Д. Архангельский высказывал мысль о том, что разномасштабное гравиметрическое поле отражает разномасштабные неоднородности, в связи с чем при повышении разрешающей способности гравиразведки и укрупнении масштаба съемок это поле будет усложняться, выявляя все новые детали строения земных недр. То же отмечалось в отношении редукции гравитационного поля, и ученый эмпирически пришел к выводу о преимуществах тех редукций, при использовании которых в гравитационном поле более четко отражается геологическая структура.

Все это послужило основанием для отстаиваемой А.Д. Архангельским в начале 1930-х годов точки зрения об исключительной обусловленности гравитационных аномалий приповерхностной структурой земной коры. Такой взгляд вступал в резкое противоречие с широко распространенным представлением об изостатической природе аномалий силы тяжести, разрабатываемым в эти годы известными немецкими тектонистами Ф. Коссматом и А. Борном, распространявшими представления о тектонике Западной Европы на геологическое строение восточных областей Европы, в том числе России.

Дискуссия между А.Д. Архангельским и Ф. Коссматом и А. Борном продолжалась многие годы, выплескиваясь на страницы соответствующих публикаций. Оппоненты А.Д. Архангельского высокомерно полагали, что он просто недостаточно знаком с их идеями, возможно, из-за языковых трудностей. Так же резка и категорична была ответная реакция А.Д. Архангельского [1933, с.109]: «...Коссматом, Борном и Вильзером за последние годы опубликован ряд статей по геологии СССР, которым авторы их, по видимому, хотят придать руководящее значение. Характерными чертами этих работ являются, с одной стороны, незнание нашей литературы, а с другой – механическое перенесение идей, возникших на изучении геологии Средней и Западной Европы, на нашу почву. Нечего говорить, что незнание литературы заставляет авторов рассматриваемых работ делать на каждом шагу грубейшие ошибки, но нелишне заметить, что такие же ошибки неизбежно будут делаться и при механическом переносе, без надлежащей критики, на нашу почву и упомянутых теоретических представлений. Необходимо помнить, что Восточная Европа чрезвычай-

но мало похожа на Западную и что последняя, по картинному выражению Бубнова, «представляет область патологического развития и как таковая является не правилом, а исключением»... Можно думать, что и вообще объяснение аномалий силы тяжести, имеющих на континентах, в помощи гипотезы изостазии не нуждается. Приходится признать, что в рассматриваемом отношении эта гипотеза даже вредна, так как она отвлекает нас от простых и практически нужных и важных соотношений и заставляет мысль обращаться к красивым, быть может, но практически не нужным и явно недоказуемым построениям».

Основные положения А.Д. Архангельского по отношению к изостазии сводились к тому, что при изостатическом равновесии земной коры аномалии силы тяжести могут быть объяснены только особенностями геологического строения верхних частей земной коры. Кроме того, он настаивал на том, что земные недра порождают геотектонические процессы, а не устанавливают изостатическое равновесие. А. Д. Архангельский не считал вопрос об изостазии решенным и писал об этом так: «Говоря все это, я не ставлю вопроса о принципе изостазии в его целом, так как из произведенной мною обработки геологического и гравиметрического материала это непосредственно не вытекает. Для решения вопроса о справедливости гипотезы изостазии в общей ее форме необходимо привлечь к рассмотрению гораздо больший практический материал из различных областей знания, что для меня непосильно» [Архангельский, 1933, с. 110].

Однако следует отметить, что в дальнейшем А.Д. Архангельский был вынужден признать глубинный (а не только приповерхностный) источник гравитационных аномалий, но с изостатической их природой пока не соглашался. Он чувствовал явное противоречие в том, что с глубинными зонами Земли связывались и источники тектогенеза, и механизм, приводящий к устранению его результатов на поверхности: «Едва ли будет преувеличением сказать, что в гипотезе изостазии истинные соотношения поставлены вверх ногами и, лишь перевернув ее, мы можем прийти к ценным для геологии выводам. Согласно этой гипотезе, глубокие части земной коры играют роль аппарата, устраняющего те нарушения равновесия, которые возникают на поверхности Земли или в поверхностных частях ее коры. По нашим представлениям, глубокие части коры являются

местом, где происходят процессы, вызывающие крупнейшие изменения на поверхности, которые представляются нам нарушением якобы существующего здесь равновесия» [Архангельский и др.; 1937а, с. 285].

А.Д. Архангельский использовал данные гравиметрических съемок также при своих региональных обобщениях геологического строения территории СССР. Именно эти данные были положены в основу интерпретации глубинного строения юго-восточной части Русской плиты, региона, вызывавшего длительные научные споры по определению его юго-восточной границы. Именно гравиметрические данные были решающими в вопросе о так называемом Устюртском выступе и взаимосвязях между складчатыми системами Урала и Средней Азии.

А.Д. Архангельский был первым, кто начал говорить о необходимости проведения комплексных региональных работ, включая геофизические. Он высказал эту мысль, подводя итоги очередному синтезу материалов по Русской платформе. Изучение ее «...требует и других методов исследования, которые бы позволяли составить более точное представление о строении недоступных для обычного геологического изучения частей коры. Такими методами является систематическое проведение глубоких буровых скважин и геофизические исследования, именно гравиметрические, магнитометрические и сейсмометрические наблюдения, развиваемые систематически на всей площади страны. Особенно крупную роль буровые и геофизические работы имеют при изучении равнинных местностей, сложенных из почти горизонтальных пород, к каковым принадлежит вся наша огромная Восточно-Европейская равнина и восточный склон Урала» [Архангельский, 1932б, с. 371].

Подобным синтезом проведенных исследований стали новые тектонические обобщения А.Д. Архангельского [1932а, 1934]. В этих работах обосновывалось структурное содержание понятия «Восточно-Европейская плита». Раньше «Восточно-Европейская плита», «Русская плита» и «Русская платформа» были терминами свободного пользования и применялись обычно к территории Русской равнины. Выше уже указывалось, что в работе 1923 г. при попытке определить границы этой структуры А.Д. Архангельский на основании орографического принципа включал в ее состав обширный регион в Закаспии и Средней Азии. В названных работах начала 1930-х

годов под Восточно-Европейской плитой А.Д. Архангельский понимает не только Русскую равнину, но относит к ней и Балтийский щит как органическую часть этой структуры.

В этих работах также заметно развитие взглядов А.Д. Архангельского на подробности тектонического строения территории, приведены некоторые уточнения ее структуры, включая более детальное описание Днепровско-Донецкой и Восточно-Русской впадин, природу которых он связывал с грабенообразованием в результате растяжения земной коры. В них дано обоснование существования крупного Устюртского горста и Ставропольского кристаллического массива. А.Д. Архангельский отказывается от обязательного присутствия разломов на ограничении блоков фундамента, учитывая постепенное погружение склонов Подольско-Азовского массива. Он рассматривал в тесной связи и взаимообусловленности тектоническую эволюцию платформенных и ограничивающих их складчатых областей, полагая, что тектонические напряжения из складчатых областей определяют, хотя и в ослабленном виде, внутреннее развитие платформ.

Теоретические представления о строении платформ были изложены в статье [Архангельский, Шатский, 1933]. В этой, ставшей знаменитой работе излагаются не только теоретические обоснования сущности понятий «плита» и «геосинклиналь» (основные тектонические элементы земной коры), но и приводятся принципы тектонического районирования территорий по возрасту завершающей геосинклинальное развитие складчатости. Введение этого принципа, по которому все складчатые сооружения, включая фундаменты древних платформ, были подразделены на области докембрийской, байкальской, каледонской, варисийской, мезозойской и альпийской складчатости, стало главным методическим подходом при составлении тектонических карт не только у нас в стране, но и за рубежом.

Важнейшим выводом было также обоснование геосинклинальной предьистории плит, которые различались по возрасту складчатого фундамента. По этому признаку древнейшими структурами в пределах территории СССР были Восточно-Европейская и Средне-Сибирская плиты. Предполагалось, что после завершающей складчатости соответствующие геосинклинальные области превращались в плиты, подверженные в

дальнейшей геологической истории только эпейрогеническим движениям. При этом последние проявлялись неравномерно в пределах плит, обуславливая глубокие погружения отдельных участков плит с образованием впадин, почти не затрагивая другие [Муратов, 1973].

В работе [Архангельский, Шатский, 1933] приводятся основные отличия геосинклинальных и платформенных областей, заключающиеся в характере осадконакопления. При этом геосинклинальные области отличаются не только несравненно большими мощностями осадков, но и наличием некоторых типов отложений (мощных толщ глинистых и кремнистых сланцев, граувакковых и флишевых толщ),

полностью отсутствующих на платформах. Различна также история осадочных толщ в геосинклинальных и платформенных областях – в геосинклинальных областях из-за больших мощностей они оказываются в отличных от платформенных термодинамических условиях и в последующем подвергаются складчатости и метаморфизму. Большие различия геосинклинальных и платформенных областей устанавливаются и в характере магматизма, интенсивного и преимущественно основного в геосинклинальных областях и нетипичного в целом для платформенных областей. Принципиальным было также допущение преобразования платформенных областей в геосинклинальные.

**ДИРЕКТОР
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА
АН СССР
(1934–1937 гг.)**

В 1934 г. Академия наук СССР переезжает из Ленинграда в Москву. Сюда же переводится Геологический институт АН СССР, директором которого избирается А.Д. Архангельский. Ему предстояло провести полную реорганизацию этого учреждения, которое претерпело ряд трансформаций от Минерального кабинета в XVIII в. до Геологического института в Ленинграде, организованного в 1930 г. и ютившегося в нескольких комнатах бывшего здания петровской таможни. Несмотря на довольно обширные научные задачи, стоявшие перед этим институтом (изучение вопросов стратиграфии, сравнительной литологии, составление сводных работ по геологии СССР), разработанные рядом крупнейших геологов, среди которых были В.А. Обручев, А.А. Борисьяк и А.Д. Архангельский, в институте работало всего 15 научных сотрудников.

В Москве институту было предоставлено здание в Пыжевском переулке, а штат был увеличен до 89 человек. А.Д. Архангельский организовал в институте пять крупных отделов: стратиграфии, тектоники, геологии четвертичного периода, геологии полезных ископаемых, гидрогеологии, а также ряд вспомогательных лабораторий: химико-аналитическую, физико-механического анализа, спектрографическую, гидрогеологическую, инженерной геологии и некоторые другие. Работа лабораторий, как и в целом института, была ориентирована на изучение не только теоретических аспектов, но и на решение практических задач, возникавших в ходе индустриализации страны. Так, в лабораторных условиях исследовались свойства

рыхлых горных пород и пород в условиях вечной мерзлоты, проводилось широкое изучение инженерно-геологических свойств пород применительно к районам крупного индустриального строительства.

Институт в полной мере был детищем А.Д. Архангельского. «Он знал все относящееся и к ходу работы каждого сотрудника и его личным нуждам и потребностям, умел вовремя помочь, подсказать, посоветовать, вызвать тот особый трудовой энтузиазм, с атмосферой которого мы, его бывшие ученики, были так хорошо знакомы еще в студенческие годы. При нем и с ним работалось всегда исключительно интересно. От частных, местных вопросов геологии того или иного района исследований легко обнаруживались и тянулись в бесконечную перспективу будущего общие вопросы теоретической геологии, оформлялась нередко совершенно новая их постановка, менялся угол зрения, расширялся диапазон научных исследований. Небольшой семинар по тектонике СССР, организованный Андреем Дмитриевичем, где каждый из участников выступал с докладом о районах своих исследований, где свободные дискуссии развивались в простой и чистой атмосфере научных интересов, сыграл огромную роль во многих направлениях... Для Андрея Дмитриевича семинар, которым он сильно интересовался, был средством получения быстрой, прямой информации о современном состоянии геологической изученности ряда районов европейской и азиатской частей СССР, о степени достоверности тех или иных рабочих гипотез и теорий применительно к конкретному региональному материалу», – писал Е.В. Пав-

ловский [1973, с. 43-44] об этом периоде жизни ГИНа.

В руководстве Геологическим институтом в полной мере проявился свойственный А.Д. Архангельскому организаторский дар. Он ориентировал научный коллектив института на решение злободневных, крупномасштабных научных задач и сам непосредственно участвовал в их разработке. Он пригласил в институт Ф.П. Саваренского, Н.М. Страхова, Г.Н. Каменского, Н.С. Шатского, А.Л. Яншина, Н.А. Штрейса, И.Ф. Григорьева и многих других, в то время молодых исследователей, которые станут гордостью отечественной геологии. Стратиграфические исследования института были нацелены на обобщение данных по стратиграфии СССР, которые позже вошли в 12-томную монографию «Стратиграфия СССР», ставшую классической основой для любых геологических исследований. Тектонические исследования были посвящены также обобщению данных по тектонике СССР и Азии в целом. В эти годы была составлена тектоническая карта Азии – первое тектоническое обобщение огромного материала на подобном уровне. Продолжалась также активная разработка вопросов литологии, в том числе на экспериментальной основе. Перед институтом

часто возникали и чисто практические задачи по гидрогеологическим и инженерно-геологическим вопросам, по освоению так называемой Большой Волги и др.

В 1936 г. А.Д. Архангельский организовал крупнейшую комплексную Центрально-Казахстанскую экспедицию и первые два года непосредственно руководил ее работами. Задачи экспедиции включали выяснение тектонической позиции Казахской складчатой области, изучение палеозойских отложений и оценка ее минеральных богатств. В этой экспедиции собрался блестящий коллектив геологов, будущих звезд геологии – А.Л. Яншин, Б.А. Петрушевский, Н.С. Шатский, Е.А. Кузнецов, В.С. Коптев-Дворников, Н.А. Штрейс, А.А. Богданов, П.Н. Кропоткин и мн. др. Для познания сложного строения исследуемого района А.Д. Архангельский предложил метод пересечений, разделив отряды на западный, средний и восточный. Как оказалось позднее, это был оптимальный вариант для познания структурных особенностей этого сложного в тектоническом отношении региона. Результаты исследований экспедиции дали неоценимый материал по структуре этого практически не изученного региона и способствовали расшифровке закономерностей распределения рудных ископаемых.

К 1937 г., времени проведения в Москве XVII сессии Международного геологического конгресса, была выполнена огромная работа по обобщению геологического строения территории СССР, в которой принимали участие многие сотрудники Геологического института. В 1937 г. выходит одна из важнейших работ А.Д. Архангельского [Архангельский и др., 1937а], в которой, наряду с представлениями о тектонике и геологической эволюции, приведены наиболее важные общие теоретические соображения автора, заложившие основу советской геотектонической школы. В этой работе на огромном фактическом материале обосновываются общие закономерности развития геосинклинальных и платформенных областей, трансформация геосинклиналей в платформы, цикличность развития геосинклиналей, высказываются соображения о характере замыкания геосинклинали, начинающегося с образованием внутри ее жесткого срединного массива. Автор дополнительно выделяет также кембрийскую и мезозой-

скую (тихоокеанскую) эпохи складчатости. А.Д. Архангельский отвергал контракционную гипотезу и склонялся к концепции Дж. Джели, усматривавшего причину тектонической жизни Земли в энергии радиоактивного распада. Как и Дж. Джели, он полагал разуплотнение подкоровых масс причиной колебательных движений.

**УЧАСТИЕ
В XVII СЕССИИ
МЕЖДУНАРОДНОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
КОНГРЕССА**

*Выступление
на XVII сессии МГК*



На конгрессе А.Д. Архангельский представил два доклада, один из которых посвящен геологическому строению и геологической истории территории СССР [Архангельский, 1939б], а второй – геологическим результатам магнитометрических и гравитационных исследований на территории СССР [Архангельский, 1939а]. В первом докладе подводились итоги изучения огромной территории страны с разнообразными структурными условиями и был узаконен термин «платформа» применительно к Восточно-Европейской и Сибирским платформам. Во втором докладе дано обоснование источников гравитационных и магнитных аномалий, в качестве которых рассматривались рельеф и состав фундамента, структура осадочного чехла и глубинные возмущающие факторы.

Опубликованный доклад [Архангельский, 1939а] вместе с более ранней статьей по этой тематике, написанной вместе с известными геофизиками [Архангельский и др., 1937б], стали классическими работами в вопросах об источниках гравитационных и магнитных аномалий в земной коре. Как уже упоминалось, А.Д. Архангельский в разные периоды высказывал различные взгляды на природу взаимосвязи между характером гравитационного поля и структурой земной коры. В указанных работах А.Д. Архангельский обосновывает влияние на гравитационное и магнитное поле рельефа и петрографического состава фундамента, а также строения осадочного чехла, и наряду с ними глубинных факторов. Именно поэтому наблюдаются весьма сложные взаимосвязи между геологическими явлениями, и изменения силы тяжести и магнитного поля становятся еще более сложными. Влияние

осадочного чехла обуславливает региональный аномальный фон для проявления рельефа и петрографического состава фундамента в гравитационном и магнитном полях.

Предметом особого внимания Андрея Дмитриевича по-прежнему была роль изостатического выравнивания в образовании гравитационных аномалий. Вопрос заключался в приоритете изостатического выравнивания или особенностей строения земной коры при образовании гравитационных аномалий. К этому времени появились новые данные о гравитационном поле Черного моря и некоторых складчатых систем, свидетельствующие, несомненно, о глубинном характере возмущающих масс. Геологическая интуиция, тем не менее, заставляла А.Д. Архангельского усматривать в гравитационных аномалиях, прежде всего, отражение неоднородностей структуры земной коры. Однако если раньше он предполагал существование подобных неоднородностей только в верхних частях земной коры, то теперь он склонялся рассматривать их причиной и глубинные источники. Самым важным, что прозвучало в докладе А.Д. Архангельского, представляется признание сложности явления, а в связи с этим отказ от прежней категоричности, реверанс в сторону своих оппонентов и даже признание большой роли в современной геологии гипотезы изостазии, разработанной Эри, Коссматом и Борном. Он уже не может отрицать тот факт, что чрезвычайно широкое развитие отрицательных аномалий Буге в горных областях позволяет предполагать меньшую плотность земной коры под ними. Аномально высокая плотность глубоких слоев, напротив, характерна для впадин типа Черноморской, где развиты положительные гравитационные аномалии.

ПОСЛЕДНИЕ РАБОТЫ А.Д. АРХАНГЕЛЬСКОГО

Теоретические проблемы, занимавшие А.Д. Архангельского в последние годы жизни, относились к общим вопросам тектогенеза и структурному районированию территории Советского Союза. Он всегда рассматривал эту территорию как достаточный полигон для развития полноценных представлений о развитии основных структур земной коры и общих закономерностях тектогенеза. В эти годы А.Д. Архангельский вновь возвращается к точке зрения о возможности превращения платформенных областей в геосинклинали. По этому вопросу он высказывался и раньше, в начале 1930-х годов, но его послед-

ние взгляды касались интерпретации истории завершения альпийской складчатости в Альпийско-Гималайской геосинклинальной области. Он полагал, что развитие этой области окончилось не ее замыканием, а напротив, вовлечением в новые геосинклинальные условия огромной территории от Средиземного моря до Тихого океана. Доказательства этого он видел в размахе молодых вертикальных движений, типе осадков и вулканизме.

В своей автобиографии Андрей Дмитриевич писал: «Моя научная работа за последние годы развивалась в трех направлениях: 1) сводные обобщающие исследования по

геологии СССР, 2) изучение основных закономерностей геологического развития земной коры, 3) изучение соотношений между некоторыми геофизическими явлениями (сила тяжести, земной магнетизм) и геологическим строением в пределах СССР и Евразии в целом» [Автобиография..., 1973, с. 11]. При этом по-прежнему подчеркивалось практическое значение любых геологических исследований, какими бы отвлеченными они ни казались. Так, в отчете 1937 г. отмечалось, что работы ГИНа были сосредоточены на: «1) подведении научно-исследовательской базы под поисковые и геолого-разведочные работы; 2) изучении минеральных ресурсов важнейших в народнохозяйственном отношении областей СССР и 3) инженерно-геологических и гидрогеологических вопросах в связи с крупным строительством». Здесь же приводилось обоснование стратиграфических и литологических исследований, проводящихся в институте: «Целью этого изучения является, с одной стороны, познание истории развития страны, с другой – выяснение структуры и свойств пород как субстрата и материала строительства и, с третьей, – выяснение генезиса приуроченных к ним полезных ископаемых, таких как уголь, нефть, различные руды» [Архангельский, Нейбург, 1937, с. 175].

Тектонические исследования – важнейшее направление работ института – А.Д. Архангельский связывал с необходимостью познания тектонического строения и истории геологического развития районов, «актуальных в народнохозяйственном отношении» для открытия связей между геологическим строением, тектоническими процессами и полезными ископаемыми. Разумеется, такие формулировки и стремление увязать научные исследования с практическими задачами диктовались временем, но многое другое, прежде всего, личное участие А.Д. Архангельского в изучении многих видов полезных ископаемых, свидетельствует в пользу его убежденности в необходимости тесной связи между решением фундаментальных проблем и прикладными аспектами их применения, причем не в далеком будущем, а одновременно. Сейчас, рассматривая подобное сочетание и направленность работ, нетрудно заметить плодотворность их результатов. От каждой практической задачи, попадавшей в поле зрения А.Д. Архангельского, неизбежно тянулись мысли и соображения более общего порядка, рабо-

тавшие на создание фундаментальных геологических концепций.

В конце 1930-х гг. А.Д. Архангельский был непререкаемым авторитетом по многим геологическим вопросам, но особенно по вопросам строения Русской платформы. В это время другой геолог, недавно защитивший докторскую диссертацию на материале по Кавказу, развивал свой метод изучения колебательных движений применительно к Русской платформе. Им была построена серия карт фаций и мощностей осадочного чехла этой территории, которые он решил показать А.Д. Архангельскому. Этим геологом был Владимир Владимирович Белоусов, который так описывал их встречу: «...Главным судьей в вопросах платформенной геологии был, конечно, А.Д. Архангельский. Миновать его никак было нельзя. Он был в то время директором Геологического института АН СССР. Не без волнения я явился к нему с рулоном своих схем подмышкой – вдруг он забракует всю работу! Это означает провал и потерю времени. Он не удивился, что я вторгся в его владения. Мы сели друг против друга за маленький столик, и я стал переворачивать свои схемы одну за другой. Андрей Дмитриевич проглядывал их преимущественно молчаливо. Время от времени задавал короткий уточняющий вопрос. Когда я перелистал перед ним все 40 схем, он отложил их в сторону, положил на них ладонь и сказал: "Теперь поговорим. Вот там, на схеме верейского яруса граница фаций показана слишком к востоку. На схеме тульского яруса я бы изменил контуры изопахит" и т.д. и т.п. Я смотрел на него и поражался – как можно было запомнить все мои огрехи на сорока схемах и потом наизусть их перечислить! В целом он благословил мое начинание, не проявив ни тени ревности, хотя известно было, как он спорил по поводу структуры платформы, например, с Н.С. Шатским. Впрочем, в дальнейшем мне стало известно, что он обсуждал с сотрудниками желательность моего привлечения в Геологический институт АН СССР, однако прибавляя при этом: "Только пусть он занимается Кавказом, Кавказом пусть занимается!"» [Белоусов, 1999, с. 253]. Описанная сцена выразительно характеризует научную скрупулезность и чисто человеческие качества А.Д. Архангельского.

В 1937 г. ГИН ассимилировал еще два геологических учреждения – Петрографический и Ломоносовский (минералогический) институты. Директором нового, объединен-

ного Института геологических наук (ИГН) АН СССР по-прежнему оставался А.Д. Архангельский. Теперь это было учреждение с более чем 300 сотрудниками и весьма разнообразной тематикой, что предоставляло новые широкие возможности, но и создавало новые проблемы, в том числе психологические – не так просто было гармонизировать противоречивые устремления различных групп. (Это утомляло А.Д. Архангельского, здоровье которого в конце 1930-х годов и без того стало ухудшаться.) Но он видел и преимущества в большом коллективе для широкой постановки и решения новых задач, которые усматривал в прогнозном аспекте геологических исследований, полагая, что изучение генезиса различных полезных ископаемых и геологических условий их распространения является естественной задачей научного коллектива. Он выступил с постановкой такой задачи, ориентированной на создание прогнозных карт месторождений полезных ископаемых, на общем заседании сотрудников ИГН АН СССР осенью 1937 г. Однако то, что является естественным приложением к фундаментальным исследованиям в наше время, тогда воспринималось как нечто экстравагантное и не нашло широкой поддержки среди слушателей. В 1938 г. А.Д. Архангельский сложил с себя обязанности директора института.

В 1939 г. он руководит крупной комплексной экспедицией АН СССР, проводящей свои исследования на Русской платформе. Это действительно была комплексная экспедиция, поскольку включала в себя не только геологические, но и планомерные геофизические исследования – гравиметрическую, магнитную и сейсмометрическую съемки. Большое внимание уделялось и поверхностным процессам (в частности, эрозионным), которые связывались с новейшими движениями платформы. Общей задачей экспедиции было изучение структуры Русской платформы, в частности предполагалось выяснение взаимосвязи гравитационных и магнитных аномалий со структурой осадочного чехла. Это было особенно актуально в связи с необходимостью изучения Волго-Уральской нефтеносной провинции. Ставились задачи по изучению закономерностей распространения и других полезных ископаемых.

В этой экспедиции предполагалось изучение структуры докембрийского фундамента и глубинного строения земной коры сейсморазведочными методами. Имея к этому времени большой опыт интерпретации гра-

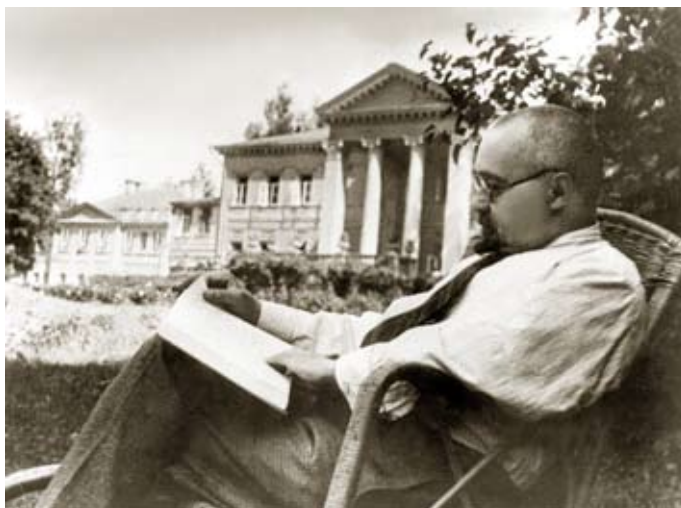
вимагнитных данных, А.Д. Архангельский лучше, чем кто бы то ни было в этот период, осознавал возможности разнообразных геофизических методов: «В геологическом строении территории Советского Союза исключительно большую роль играют древние платформы. С поверхности они сложены неметаморфизованными и недислоцированными осадочными породами различного возраста... На большей или меньшей глубине под этим осадочным покровом залегают сильно дислоцированные породы, в одних случаях относящиеся к докембрию, в других – к палеозою, в третьих – к мезозою. Изучение этого складчатого фундамента платформ представляет очень большой и разнообразный интерес, так как к нему приурочены многочисленные полезные ископаемые. Обычными геологическими методами оно произведено быть не может. Заложение достаточного числа глубоких буровых скважин..., которые вскрыли бы породы фундамента, невозможно из-за дороговизны этого дела. Поэтому для решения вопроса о структуре фундамента платформ приходится прибегать в первую очередь к геофизическим методам исследования» [Архангельский, 1939а, с. 241].

В «Бюллетене Московского общества испытателей природы» выходит статья А.Д. Архангельского [1940], где изложены последние представления ученого о строении Русской платформы, существенно отличающиеся от высказанных в работах начала 1930-х годов. На его последние тектонические построения большое влияние оказало изучение и непосредственное использование для тектонического районирования распределения и особенно простираний магнитных и гравитационных аномалий. Прежде всего, Андрей Дмитриевич по-другому рассматривает строение фундамента, который «вместо единой огромной докембрийской глыбы рисуется теперь нам как комплекс нескольких докембрийских массивов, которые отделены друг от друга более или менее широкими полосами палеозойских складчатых сооружений. Такими массивами являются Балтийский щит с так называемым Полеским валом, или мостом, Воронежский массив и Азовско-Подольский щит, который в противоположность ранее существовавшим воззрениям отделяется от Полеского вала очень глубокой впадиной. Балтийский щит отделен от Воронежского массива полосой древнепалеозойской складчатости, которая лежит в основе Московской котловины, а

Азовско-Подольский массив от Воронежского и, быть может, от Полесского отделяется герцинскими сооружениями, которые, возможно, ограничивают его и с юга, располагаясь в недрах Причерноморской впадины» [Архангельский, 1940, с. 154]. Следует отметить, что эти предположения А.Д. Архангельского не подтвердились последующими исследованиями возраста фундамента, но на время их составления это был новый взгляд, вызывающий дискуссии и потребность более углубленного изучения тектоники Русской платформы.

А.Д. Архангельский высказал также плодотворную идею о происхождении океанических впадин, впоследствии породившую несколько гипотез, которые можно объединить под общим названием «гипотезы океанизации континентальной земной коры». Он предполагал, что кора океанов представляет бывшую континентальную кору, проплавленную огромным объемом изверженных пород основного состава и перекрытую с поверхности магматическими породами, в результате чего она теряет свойства континентальной коры. Андрей Дмитриевич писал: «...погружение сиалических масс, находившихся некогда между океанами Старого и Нового Света, сопровождалось глубоким изменением свойств тех горных пород, которые слагали нижние части этих массивов. Какие процессы обусловили увеличение плотности этих горизонтов, мы точно не знаем, но наиболее вероятным является предположение, что погружение сопровождалось внедрением с глубины огромных масс тяжелых магматических продуктов, перегрузивших кору. На вероятность такого предположения указывает то обстоятельство, что на оставшихся выше уровня моря древних платформах Южной Америки, Африки, Сибири и Австралии в эпохи погружений происходили массовые излияния базальтовой магмы» [Архангельский, 1941, с. 339].

А.Д. Архангельский внес огромный вклад в геологию, разработав новые методы, теории, гипотезы, которые так прочно и глубоко вошли в науку, что как бы растворились в ней и потеряли авторство. Он начал активно работать в начале XX в., когда только создавались основные понятия современной геологии, региональная геология отличалась преобладанием “белых” пятен в представлениях о



В последние годы жизни
(санаторий "Узкое")

Эта точка зрения, после длительного периода своей крайней непопулярности в годы расцвета плитной тектоники, в последнее время переживает заметную реанимацию, в связи с чем в печати все чаще встречаются ссылки на четко сформулированную идею А.Д. Архангельского, хотя и не содержащую конкретного механизма подобной трансформации, но в качественном виде указывающую направление решения этой сложной проблемы.

Одним из последних крупных научных проектов А.Д. Архангельского была организация издания 12-томной монографии «Стратиграфия СССР», которая начала выходить отдельными томами в конце 1930-х годов. Он успел отредактировать первый том, посвященный докембрию СССР [Стратиграфия..., 1939].

А.Д. Архангельский не увидел всех результатов, полученных последней организованной им экспедицией по изучению Русской платформы, были опубликованы только некоторые первые выводы. Летом 1940 г. А.Д. Архангельский находился в академическом санатории «Узкое», где неожиданно умер 16 июня [Петрушевский, 1980].

тектоническом устройстве большинства территорий, а геотектоники как научной дисциплины еще не существовало. А.Д. Архангельский принял непосредственное участие в становлении и развитии практически всех отраслей геологических знаний – геотектоники, литологии, региональной геологии, неотектоники, рудной и нефтяной геологии. Его считают отцом отечественной литологии. Ему

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

принадлежат ставшие классическими определения основных геотектонических понятий, таких как платформы и геосинклинали. Он первым из геологов обратился к использованию результатов геофизических методов исследований и, можно сказать, проторил дорогу будущему комплексному исследованию недр. Все это дает основания считать Андрея Дмитриевича Архангельского одним из основателей современной науки о Земле.

А.Д. Архангельский – выразительный пример ученого, которого создают не только собственный талант и сфера научных интересов, но и запросы конкретного времени. Несмотря на свое становление в качестве крупного геолога еще в дореволюционное время, именно в советские годы, когда стране потребовалось интенсивное освоение минеральных ресурсов и соответствующее

исследование огромной плохо изученной территории, был полностью востребован его многогранный талант, в том числе организаторский талант ученого, мыслящего государственными категориями. Когда геология стала делом государственной важности, именно такие ученые как А.Д. Архангельский, способствовали выполнению возложенных на нее задач.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны И.Г. Малаховой, Г.П. Хомизури и Н.А. Хомизури за помощь в подборе иллюстраций и предоставленную возможность воспользоваться фондовыми материалами отдела истории геологии Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Автобиография академика А.Д. Архангельского // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С. 9–11. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 16).
- Архангельский А.Д. Заметка об исследованиях эоценовых отложений в прибрежной полосе Вольского уезда Саратовской губернии // Годичный отчет Московского общества испытателей природы за 1902–1903 гг. М.: МОИП, 1903. С. 15.
- Архангельский А.Д. Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна // Материалы для геологии России. СПб.: Тип. Император. Академии наук, 1905. Т. 22, вып. 1. С. 5–207.
- Архангельский А.Д. Среднее и Нижнее Поволжье: Материалы к его тектонике // Землеведение. 1911. Кн. 4. С. 19–124.
- Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России. СПб.: Тип. Император. Академии наук, 1912. 631 с. (Материалы для геологии России; Т. 25).
- Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения Туркестана. Вып. 1. Верхнемеловые отложения северо-западных Кызыл-Кумов и Ферганы. Пг., 1916а. 100 с. (Тр. Геол. ком. Нов. сер.; Вып. 151).
- Архангельский А.Д. Моллюски верхнемеловых отложений Туркестана. Пг., 1916б. 57 с. (Тр. Геол. ком. Нов. сер.; Вып. 152).
- Архангельский А.Д. Отчет об осмотре месторождений нефти и серы в Бухаре, в Калифском, Байсунском, Ширабадском, Денауском и Гиссарском бекствах // Изв. Геол. ком. 1917. Т. 36, № 1. С. 428–435.
- Архангельский А.Д. Обзор геологического строения Европейской России. В 2 т. Пг.: Геол. ком., 1922. Т. 1. Юго-восток Европейской России и прилежащие части Азии. Вып. 1. 176 с. Т. 2. Средняя Россия. 467 с.
- Архангельский А.Д. Введение в изучение геологии Европейской России. Ч. 1. Тектоника и история развития Русской платформы. Пг., 1923. 146 с.
- Архангельский А.Д. Курская магнитная аномалия. М.; Пг.: Гос. изд., 1924. 84 с. (Современные проблемы естествознания; Кн. 19).
- Архангельский А.Д. Петрографические и химические типы русских фосфоритов // Фосфориты СССР. Л., 1927а. С. 23–33.
- Архангельский А.Д. Условия образования нефти на Северном Кавказе. М.; Л.: Совет. нефт. пром., 1927б. 183 с.
- Архангельский А.Д. Об отношениях складчатости Керченского полуострова к тектонике Крымских гор // Вестн. Геол. ком. 1928. Т. 3, № 2. С. 1–6.
- Архангельский А.Д. Причины крымских землетрясений и геологическое будущее Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1929а. Т. 7, № 1/2. С. 162–199.
- Архангельский А.Д. Где и как искать новые нефтеносные области в СССР // Нефт. хоз. 1929б. № 6. С. 791–796.
- Архангельский А.Д. Геологическое строение СССР. Европейская и Среднеазиатская части. Л.; М., 1932а. 425 с.
- Архангельский А.Д. Успехи изучения гео-

- логического строения Европейской части СССР за пятнадцать лет // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1932б. Т. 10, вып. 3/4. С. 367–381.
- Архангельский А.Д. Геология и гравиметрия. Москва; Ленинград; Новосибирск: ОНТИ, 1933. 112 с.
- Архангельский А.Д. Геологическое строение СССР. Западная часть. Вып. 1. Изд. 2-е, испр. и доп. Москва; Грозный; Ленинград; Новосибирск: Горно-геол. нефт. изд-во, 1934. 224 с. Вып. 2. М.; Л.: ОНТИ, 1934. 427 с.
- Архангельский А.Д. Геологические результаты общих магнитометрических и гравиметрических работ в СССР // Труды XVII сессии Международного геологического конгресса, г. Москва, 1937. М.: ГОНТИ, 1939а. Т. 1. С. 241–250.
- Архангельский А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР // Труды XVII сессии Международного геологического конгресса, г. Москва, 1937 г. М.: ГОНТИ, 1939б. Т. 2. С. 301–321.
- Архангельский А.Д. О строении Русской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1940. Вып. 3/4. С. 5–37.
- Архангельский А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Т. 1. М.; Л.: Гос. науч.-техн. изд-во нефт. и горно-топл. лит., 1941. 376 с.
- Архангельский А.Д., Нейбург М.Ф. Геологический институт [Академии наук СССР] // Вестн. АН СССР. 1937. № 10/11. С. 168–180.
- Архангельский А.Д., Самойлов Я.В. Фосфориты. Очерк фосфоритовых месторождений России. Пг.: КЕПС, 1920. Вып. 25. 43 с.
- Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическая история Черного моря // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1932. Т. 10, вып. 1. С. 3–104.
- Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 226 с.
- Архангельский А.Д., Федынский В.В. Геологические результаты гравиметрических работ в восточном Азербайджане // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1932. Т. 10, вып. 3/4. С. 461–469.
- Архангельский А.Д., Федынский В.В. Геологические результаты гравиметрических исследований в Средней Азии и Юго-Западном Казахстане // Изв. АН СССР. ОМОН. Сер. геол. 1936. № 1. С.3–33.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С. Схема тектоники СССР // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1933. Т. 11, № 4. С. 323–348.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С., Меннер В.В., Павловский Е.В. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937а. 299 с.
- Архангельский А.Д., Михайлов А.А., Федынский В.В., Люстих Е.Н. Геологическое значение аномалии силы тяжести в СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1937б. № 4. С. 701–742.
- Белоусов В.В. Андрей Дмитриевич Архангельский // Владимир Владимирович Белоусов. М.: ОИФЗ РАН, 1999. С. 252–253.
- Гордеев Д.И. Студенческие воспоминания об А.Д. Архангельском // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С.30–37. (Очерки по истории геологических знаний; Вып.16).
- Кумок Я. И.М. Губкин. М.: Молодая гвардия, 1968. 288 с.
- Марков П.М. А.Д. Архангельский в Московской горной академии // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С.49–51. (Очерки по истории геологических знаний; Вып.16).
- Мишлин Г.А. А.Д. Архангельский и вопросы практической геологии // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С. 52–78. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 16).
- Муратов М.В. Типы впадин осадочного чехла древних платформ. Учение о древних платформах и роль А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского в его развитии // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С.89–101. (Очерки по истории геологических знаний; Вып.16).
- Павловский Е.В. Из воспоминаний об учителе – Андрее Дмитриевиче Архангельском // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С. 38–47. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 16).
- Петрушевский Б.А. Об Андрее Дмитриевиче Архангельском // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1980. Т. 55, вып. 6. С.3–24.
- Письма А.Д. Архангельского из Ясной Поляны, 1899 г. // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и

- Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С. 12–29. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 16).
- Стратиграфия СССР. Т. 1. Докембрий СССР / Под ред. акад. А.Д. Архангельского. М.: Изд-во АН СССР, 1939. 674 с.
- Страхов Н.М. Академик А.Д. Архангельский // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1940. Т. 10, вып. 5/6. С. 3–10.
- Федынский В.В. Идейное наследие А.Д. Архангельского и некоторые современные проблемы региональных геофизических исследований // Жизнь и творчество академиков А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского. М.: Наука, 1973. С. 79–88. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 16).
- Шатский Н.С. Портреты геологов. М.: Наука, 1986. 302 с.
- Штрейс Н.А. Идеи А.Д. Архангельского о строении и развитии складчатых областей // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1980. Т. 55, вып. 6. С. 25–39.
- Яншин А.Л. Взгляды А.Д. Архангельского на тектонический характер юго-восточного обрамления Русской платформы и современные представления по этому вопросу // Памяти академика А.Д. Архангельского. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 253–327.
- Trask P.D., Hammar H.E., Wu C. Origin and environment of source sediments of petroleum. Houston: Gulf Publ. Co., 1932. 323 p.

Сведения об авторах

ИОГАНСОН Лидия Ивановна – кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. 123995, ГСП-5, Москва, Д-242, ул. Большая Грузинская, д. 10. Тел.: (495)254-92-50. E-mail: iogan@ifz.ru

СИДОРИН Александр Яковлевич – кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. 123995, ГСП-5, Москва, Д-242, ул. Большая Грузинская, д. 10. Тел.: (495)254-42-68. E-mail: sidorin@ifz.ru

**ACADEMICIAN A.D. ARCHANGELSKY'
CONTRIBUTION TO THE CREATION
OF THE NATIVE GEOLOGY BASE:
TO THE 130 ANNIVERSARY**

**LIDIA I. IOGANSON,
ALEXANDER .YA. SYDORIN**
*Schmidt Institute of Physics of the
Earth, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia*

Abstract. The brief scientific biography of the outstanding Russian geologist academician Archangelsky is presented. His contribution to the modern geology is considered. The article is prepared in connection of the 130 anniversary of this remarkable researcher.

Keywords: modern Geology, founder, personalities, A.D. Archangelsky.