

**СОЗДАТЕЛИ ГЕОХИМИИ ЛАНДШАФТА:
Б.Б. ПОЛЫНОВ, М.А. ГЛАЗОВСКАЯ, А.И. ПЕРЕЛЬМАН**

© В.А. СНЫТКО

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, г. Москва

***Аннотация.** В начале 1940 гг. Б.Б. Полиновым были сформулированы принципы нового направления в области наук о Земле – геохимии ландшафта. Этому предшествовало создание им учения о коре выветривания, разработка метода сопряженного историко-генетического анализа осадконакопления, определения принципов эволюции рельефа и типа почвы исследуемой местности. М.А. Глазовская стала ученицей Б.Б. Полинова после их совместной экспедиции по территории Заволжья. В рамках учения о геохимии ландшафтов она изучала свойства элементарных и местных ландшафтов, типов геохимических сопряжений, влияния геохимических реликтов на ландшафт. Это заложило основу для понимания механизмов антропогенного влияния на природные экосистемы. Труды Б.Б. Полинова определили интерес А.И. Перельмана к геохимии, изучению которой он посвятил всю свою жизнь. В рамках этих исследований он уделил очень много внимания механизмам экзогенного рудообразования и накопления урана в верхнем слое земной коры, выработал принципы геохимической классификации ландшафтов, предложил учитывать такой важный показатель как коэффициент биологического поглощения. В 1961 г. А.И. Перельман ввел понятие о геохимических барьерах, получившее широкое распространение в геохимии, гидрогеологии, литологии и ряде других научных дисциплин. Исследования учеников и последователей Б.Б. Полинова позволили не только создать такую дисциплину как геохимия ландшафта, но и осуществлять ее практическое использование для рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.*

***Ключевые слова:** геохимия ландшафта, сопряженный анализ, Б.Б. Полинов, М.А. Глазовская, А.И. Перельман.*

**THE CREATORS OF GEOCHEMISTRY OF LANDSCAPE:
B.B. POLYNOV, M.A. GLAZOVSKAYA, A.I. PERELMAN**

© V.A. SNYTKO

Vavilov Institute for the History of Science and Technology RAS, Moscow

***Abstract.** In 1940 B.B. Polinov created the new discipline of Earth sciences - landscape geochemistry. This was preceded by the creation of a doctrine of weathering crust, a method of historical genetic analysis of sedimentation, definition principles of relief and soil evolution. M.A. Glazovskaya became B.B. Polynov's apprentice after participation in the expedition at Transvolga region. At geochemistry of landscapes M.A. Glazovskaya researched the properties of elementary and local landscapes, the types of geochemical interfaces and the influence of geochemical relics to the landscape. This created the basis to understanding the mechanisms of anthropogenic impact on natural ecosystems. B.B. Polynov's scientific work determined the interest of A.I. Perelman to geochemistry, which researching he devoted all his life. In these studies he paid much attention to the mechanisms of exogenous ore formation and uranium accumulation in the upper layer of the earth's crust, the principles of geochemical classification of landscapes, he also suggested taking into account such an important indicator as the coefficient of biological absorption. In 1961, A.I. Perelman introduced the conception of geochemical barriers, which became widespread in geochemistry, hydrogeology, lithology and a number of other scientific disciplines. Thus, the study of students and apprentices B.B. Polynov allowed not only to create a discipline such as geochemistry of the landscape, but allowed its practical use for the rational use of natural resources and environmental protection.*

***Key words:** landscape geochemistry, coupled analysis, B.B. Polynov, M.A. Glazovskaia, A.I. Perelman.*

В XX в. было создано большое количество новых научных направлений. Это объяснялось той тенденцией развития науки, когда междисциплинарные научные направления получали право на самостоятельное существование. Формирование такого научного направления как «геохимия ландшафта» стало наглядным примером этой тенденции, когда крупный почвовед и специалист в геохимии Борис Борисович Польшов (1877–1952) высказал идеи о геохимии ландшафта. Принципы нового научного направления были им обозначены в выступлениях на собраниях Академии наук СССР в 1940-х гг. [1–2]. Вместе с тем, истоки формирования нового научного направления следует искать в исследованиях Б.Б. Польшова в 1920–30-х гг., когда им был предложен и практически апробирован метод сопряженного анализа – главный метод геохимии ландшафта. В эти годы ему удалось только наметить структуру новой науки, самой же постановке вопроса о геохимии ландшафта предшествовали десятилетия накопления знаний, полевых исследований и творческого труда.

Во время обучения в Петербургском лесном институте Б.Б. Польшов заинтересовался вопросами учения о почвах, созданного В.В. Докучаевым. Его идея о том, что каждый климатический пояс может быть охарактеризован свойственным ему типом почвы, открывала прямой путь к необходимости изучения связей между отдельными явлениями природы и земной поверхностью как единого целого. Подобные исследования были проведены Б.Б. Польшовым в 1908–1909 гг. в Амурской тайге. Об этих исследованиях в очерке А.А. Завалишина отмечено, что «именно в данной работе, а не в дальнейших более крупных почвенно-географических исследованиях в Донской области и в Северной Монголии поставлены и на конкретном примере намечены пути к разрешению проблем взаимодействия почвы и ландшафта в их историческом развитии» [3, с. 8].

Наиболее важными стали полевые наблюдения в 1911–1914 гг., проводимые Б.Б. Польшовым в бассейне реки Дон. В этой экспедиции он обосновал метод сопряженного историко-генетического анализа осадконакопления, а также высказал идеи обэволюции рельефа, типов почв и растительности рассматриваемой местности [4]. В 1928–1936 гг. его метод прошел апробацию во время экспедиции во влажных субтропиках Закавказья (Аджария, Абхазия, Талыш), когда под руководством Б.Б. Польшова проводилось всестороннее изучение химических взаимосвязей между различными компонентами ландшафта: молодыми горными

породами, остаточной корой выветривания, породами ее переотложения, почвами на различных элементах рельефа, почвенно-грунтовыми и поверхностными водами.

В результате исследований Б.Б. Польшовым был установлен красноцветный характер коры выветривания и доказано, что процессы ферралитизации (разрушения органических и минеральных соединений) сопровождаются выносом щелочей, щелочных земель и кремнезема вниз по профилю почвы и остаточным накоплением таких элементов, как гидроокислы алюминия, железа и марганца. По мнению М.А. Глазовской, «это был первый опыт сопряженного изучения состава золы растений, почв и коры выветривания» [5, с. 7]. В дальнейшем метод Б.Б. Польшова получил широкое распространение при изучении водно-солевого режима почв, когда проводилось сопряженное изучение почвенных профилей, почвенно-грунтовых вод и почвенных комплексов [6].

Предпосылкой создания геохимии ландшафта Б.Б. Польшовым явилось стройное учение о коре выветривания, изложенное в работе «Кора выветривания: процессы выветривания. Основные фазы и формы коры выветривания и их распределение» [7]. Как считают А.И. Перельман и Н.С. Касимов: «В 30-х годах Польшов приступил к разработке учения о ландшафтах на геохимической основе. Им установлено понятие «геохимический ландшафт» (1944–1946), дана геохимическая характеристика влажных субтропиков, зоны смешанных лесов, черноземных степей и, что самое главное, разработана методология нового научного направления, сформулированы его задачи, намечены оригинальные методы исследования» [8, с. 32–33]. Создание учения о геохимии ландшафта было завершено благодаря исследованиям М.А. Глазовской (1912–2016) и А.И. Перельмана (1916–1998).

В 1934 г. Мария Альфредовна Глазовская завершила обучение на геолого-почвенно-географическом факультете Ленинградского университета, а ранее приняла участие в экспедициях, проводимых академиком Б.Б. Польшовым в Закавказье. Общение с Б.Б. Польшовым определило ее дальнейший научный путь, ведь с тех пор она стала считать себя его ученицей. Для научного творчества М.А. Глазовской были характерны многие «польшовские» черты: сочетание очень точных экспериментальных методов и глубокого понимания внутренних связей в природе, стремление внедрять в географические науки химические и микробиологические идеи, а главное,

особый дар привлекать талантливых молодых исследователей к разработке фундаментальных научных проблем.

Усилиями М.А. Глазовской были организованы экспедиции в различные районы России, Казахстана и Средней Азии, также под ее руководством проводились исследования в Скандинавских странах, Англии, Прибалтике и даже в Австралии. Наиболее длительными и детальными были исследования на территории современного Казахстана, во время ее работы в Институте почвоведения Казахской Академии наук в 1939–1952 гг. В 1952 г. М.А. Глазовская переехала из Алма-Аты в Москву и в 1950–60 гг. принимала участие в экспедициях на Южном Урале и в Забайкалье. В 1970–80 гг. ее исследования проходили на территории Европейской России, преимущественно на территории Новгородской области и Пермского Прикамья. В 1959 г. она стала заведовать кафедрой геохимии ландшафтов и географии почв на географическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ). Эту кафедру она возглавляла почти на протяжении 30 лет, но, даже отойдя от руководящей работы, в свои последние 20 лет жизни продолжила активные научные исследования, написав более 40 научных статей.

Научное творчество М.А. Глазовской очень разнообразно. Долгие годы жизненного пути и научного творчества позволили ей рассмотреть различные аспекты таких дисциплин, как физическая география, общее почвоведение и география почв, геохимия ландшафтов, почвенно-геохимическое и ландшафтно-геохимическое картографирование, экология и история науки. Вместе тем она уделяла внимание не только теории этих наук, но и вопросам их прикладного использования для рационального использования природной среды.

Базовой работой, на которой основывается здание геохимии ландшафтов, стала книга М.А. Глазовской «Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов» [9]. Значительный опыт в вопросах почвоведения, геоморфологии, ландшафтоведения и геохимии позволил М.А. Глазовской в начале 1960 гг. выработать представления о строении и свойствах элементарных и местных ландшафтов; формах, фазах и путях миграции веществ в ландшафтах; типах геохимических сопряжений; влиянии на ландшафт геохимических реликтов (накоплений химических элементов с прошлых эпох); монолитности и гетеролитности ландшафтов, а также предложить геохимическую классифика-

цию ландшафтов. Большое значение имело и то, что в этой книге было впервые дано описание методов ландшафтно-геохимических исследований и отмечена связь геохимии ландшафтов с другими географическими науками.

Своими ландшафтно-геохимическими исследованиями М.А. Глазовская создала научную основу для решения одной из основных проблем изучения биосферы – оценки нарушенности природных экосистем в результате антропогенного влияния и определения их устойчивости к техногенезу. На основе этих подходов Марией Альфредовной была составлена серия мелкомасштабных прогнозных карт, рассматривающих устойчивость почв к таким видам техногенных воздействий, как кислотные дожди, попадание тяжелых металлов и других веществ-загрязнителей.

М.А. Глазовская предложила ряд новых подходов в геохимическом изучении ландшафтов, опубликовала руководства [5, 9, 10]. Она стала основателем собственной научной школы, подготовив большое количество докторов и кандидатов наук в области геохимии ландшафта.

Научная работа Александра Ильича Перельмана проходила сначала в Геологическом институте АН СССР, а затем в Институте геологии рудных месторождений, минералогии, петрографии и геохимии. В этом институте он проработал до конца жизни, занимаясь передовыми исследованиями в области наук о Земле, которые относились преимущественно к вопросам геохимии. В 1951 г. он начинает совмещать научную работу с преподавательской, читая лекции на географическом факультете МГУ: в 1951–1971 гг. – на кафедре физической географии СССР, в 1972–1998 гг. – на кафедре геохимии ландшафтов и географии почв. Если в Академии наук А.И. Перельман вел преимущественно научную работу, то в МГУ, помимо чтения лекций по геохимии ландшафта и геохимии, он еще занимался написанием учебников и руководством аспирантами.

Очень плодотворными стали его исследования по изучению механизмов образования месторождений и рудопроявлений урана, для этого была подробно исследована геохимия этого элемента в верхнем слое земной коры – зоне гипергенеза [11]. В 1954 г. А.И. Перельман защитил докторскую диссертацию по теме «Аккумуляция урана в ископаемых и реликтовых почвах Восточной Туркмении и Западного Узбекистана». В основе работы лежали многолетние полевые исследования и лабораторные эксперименты. Это дало основание современникам считать А.И. Перельмана крупнейшим специалистом в области ис-

следования геохимии урана, гипергенных эпигенетических процессов и экзогенного рудообразования, происходящего в геохимических барьерах.

А.И. Перельману принадлежит заслуга первого систематического изложения основ геохимии ландшафтов. Он выработал главные принципы геохимии ландшафтов: ввел в научный оборот понятие о геохимических барьерах, разработал геохимическую классификацию ландшафтов, проследил роль живого вещества в миграции атомов не только в природном ландшафте, но и в биосфере в целом. Даже в нынешнее время предложенные им понятия остаются фундаментальными в геохимии, объясняя аномальные концентрации определенных химических элементов в различных ландшафтах.

В своем первом монографическом издании [12] А.И. Перельман подробно рассмотрел коренные вопросы геохимии ландшафта. Его книга состоит из трех частей. В первой части «Вопросы общей геохимии ландшафта» изложены: средний химический состав земной коры, геохимическая роль живых организмов в ландшафте, геохимиче-

ская роль природных вод в ландшафте, коллоиды в ландшафте, редкие и рассеянные химические элементы в ландшафте, понятие о геохимическом ландшафте. Во второй части «Геохимия основных типов ландшафтов» рассмотрены факторы, определяющие географическое положение геохимических ландшафтов, дана характеристика тундровых, лесных, степных, пустынных, тропических и субтропических ландшафтов, а также приведена методика составления карт геохимических ландшафтов. В третьей части «Основные теоретические выводы и вопросы практического приложения геохимии ландшафта» большое внимание уделено геохимическим особенностям ландшафта, методам геохимии ландшафта, некоторым теоретическим проблемам естествознания и геохимии ландшафта, путям практического использования геохимии ландшафта. В дальнейшем книги А.И. Перельмана неоднократно переиздавались.

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН (2017 № 1.28П).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Полынов Б.Б.* Руководящие идеи современного учения об образовании и развитии почв // Вестник АН СССР. 1947. № 12. С. 58–63.
2. *Полынов Б.Б.* Выступление на расширенном заседании Президиума АН СССР 24–26 августа 1948 г. по вопросу о состоянии и задачах биологической науки в институтах и учреждениях АН СССР // Вестник АН СССР. 1948. № 9. С. 145–147.
3. Борис Борисович Полынов. Материалы к библиографии ученых СССР. М.: Наука, 1949. 47 с.
4. *Глазовская М.А., Парфенова Е.И., Перельман А.И.* Борис Борисович Полынов. М.: Наука, 1977. 144 с.
5. *Глазовская М.А.* Геохимия природных и техногенных ландшафтов (ландшафтно-геохимические процессы). М.: МГУ, 2007. 350 с.
6. АРАН. Ф. 1672. Оп. 1. Д. 149. Григорьев Г.И. «Солонцы Поволжья, их комплексы и генезисы».
7. *Полынов Б.Б.* Кора выветривания. Ч. 1. Процессы выветривания. Основные фазы и формы коры выветривания и их распределение. Л.: АН СССР, 1934. 242 с.
8. *Перельман А.И., Касимов Н.С.* Геохимия ландшафта. М.: МГУ, 1999. 768 с.
9. *Глазовская М.А.* Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. М., 1964. 229 с.
10. *Глазовская М.А., Добровольская Н.Г.* Геохимические функции микроорганизмов. М., 1984. 152 с.
11. *Евсеева Л.С., Перельман А.И.* Геохимия урана в зоне гипергенеза. М.: Госатомиздат, 1962. 239 с.
12. *Перельман А.И.* Очерки геохимии ландшафта. М.: Географгиз, 1955. 392 с.