

**Бондаренко Г. Н.**

*ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины»*

## ПАМ'ЯТИ ЕМЛЕНА ВЛАДИМИРОВИЧА СОБОТОВИЧА



**Соботович Эмлен Владимирович** – выдающийся ученый, основоположник исследований в области ядерной геохимии, космохимии, изотопной геохронологии, радиоэкологии в Украине, академик НАН Украины, академик Международной академии наук Евразии, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заслуженный деятель науки Украины, лауреат Государственной премии в области науки и техники Украины,

**Эмлен Владимирович** родился 25 ноября 1927 г. в Ленинграде в семье офицера-пограничника Владимира Николаевича Соботовича. Детские годы прошли на заставах пограничных зон Советского Союза. За время учебы в мореходном училище в Ростове-на-Дону и работы в Эстонском государственном пароходстве Э.В. Соботович побывал во многих портах Европы, Африки и Северной Америки,

В 1954 г. Э.В. Соботович успешно закончил химический факультет Ленинградского государственного университета с присвоением ему квалификации «химика-исследователя». Во время учебы в университете Эмлен Владимирович принимал участие в работе геологических экспедиций, проводимых ВСЕГЕИ Министерства геологии и охраны недр СССР на Алтае в качестве геофизика-наблюдателя, инженера-геофизика (1951-1953 годы).

После окончания университета Э.В. Соботович получил направление на работу в знаменитый Радиевый институт им. В.Г. Хлопина, основанный еще академиком В.И. Вернадским в 1921 г. Здесь молодой специалист вливается в команду выдающегося ученого-радиохимика И.Е. Старика, который стал его непосредственным руководителем и наставником.

Научная школа, созданная И.Е. Стариком, воспитала немало ученых-радиохимиков, профессионализм которых был особо востребован в послевоенное время, отмеченное созданием ядерного оружия. Благодаря тесному общению с И.Е. Стариком и совместной работе с ним, расширился и сформировался научный кругозор Э.В. Соботовича, что и определило в дальнейшем его становление как ученого. С 1954 г. по 1957 г. – учеба в аспирантуре; с 1957 г. – работа в должности младшего научного сотрудника. Основное направление исследований молодого ученого в этот период посвящено изучению особенностей распределения радиоактивных элементов в минералах, горных породах и метеоритах. Наиболее весомые результаты были получены в области геохимии изотопов свинца.

В 1958 г. Э.В. Соботович защищает кандидатскую диссертацию на тему «Формы нахождения свинца в природных образованиях» по специальности «радиохимия». После защиты диссертации Эмлен Владимирович продолжает работать в Радиевом институте и по совместительству — в изотопной лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института разведочной геофизики Министерства геологии и охраны недр СССР (1959-1960 г), Э.В. Соботович руководит специальными исследованиями по изучению естественной и искусственной радиоактивности, совершенствованию методов нейтронно-активационного анализа, а также по изучению радиационных эффектов при воздействии радиационных полей на химические соединения и минеральное вещество.

На основе изучения геохимического, изотопного и минерального состава древнейших горных пород нашей планеты и доступных космических объектов (метеориты, тектиты, космическая пыль) в 1961 году молодой ученый разработал метод свинцово-изохронного датирования, позволивший наиболее точно определять возраст древних горных пород, минералов и космических объектов. Сегодня во всем мире эта разработка признана базовым методом ядерной геохронологии. Результаты научных исследований по этим проблемам были опубликованы на страницах примерно 70 научных работ, принесших ему мировую известность

В 1967 г. он защищает докторскую диссертацию по специальности «геохимия» на тему «Космохимия и геохимия изотопов свинца» с присуждением ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Мировая наука получила новые данные по геохронологической шкале в абсолютном летоисчислении; по датированию тектономагматических циклов, процессов рудообразования; о космогеологических аспектах ранней истории земного и космического вещества, о гетерогенности земного вещества и возрасте Земли. Это отражено в монографии «Изотопы свинца в геохимии и космохимии» (1970).

В конце 60-х Э.В. Собонович как один из лидеров новых научных направлений – космогеохронологии и изотопной геохимии – был приглашен академиком Н. П. Семеновым на работу в Институт геохимии и физики минералов (ИГФМ) АН УССР. В Киеве в полной мере раскрылся многогранный талант Э.В. Собоновича – ученого, педагога и организатора науки, который впоследствии внес неоценимый вклад в развитие украинской науки.

Ученый проводит комплекс региональных исследований по изучению содержания и распределения изотопов свинца, углерода, аргона, урана, водорода, кислорода, магния и других нуклидов космической, земной и техногенной природы. В этот период получили дальнейшее развитие не только свинцово-изотопный метод датирования возраста древнейших пород, но и радиоуглеродный, стронциевый и аргоновый методы ядерной геохронологии. Изучение особенностей древнейших пород Земли позволило Э.В. Собоновичу связать планетарную «догеологическую» историю с ее собственно геологической историей. При этом результаты, полученные ученым, в процессе последующих изотопно-геологических исследований Мирового океана и осадочного чехла Земли, убедительно подтвердили правильность его гипотезы о ведущей роли космического фактора в поздней и современной истории развития планеты Земля.

Начиная с 70-х годов, отдел Э.В. Собоновича проводит большой цикл исследований по изучению особенностей взаимосвязи поверхностных и подземных вод методами изотопной гидрогеологии. Эти данные были сопряжены с установлением генезиса вод и направлены на решение ряда фундаментальных вопросов гидрогеологии и на обоснование природоохранных мероприятий. Основные результаты этих исследований Э.В. Собоновича совместно с его коллегами приведены в монографии «Изотопно-геохимические методы оценки степени взаимосвязи подземных и поверхностных вод» (1977).

В 50 лет Э.В. Собонович – авторитетный ученый, известный в международных научных кругах, один из признанных лидеров в таких областях геологических знаний, как геохимия и радиохимия, космохимия и метеоритика, геохронология и региональная геология докембрия. Он приступает к осуществлению давно назревшей мечты – созданию общей планетарной модели Земли. Ко времени написания монографии «Ранняя история Земли» (1973) благодаря исследованиям в области космохимии и метеоритики были получены данные о возрасте метеорных тел и Земли, описана ранняя история земного и космического вещества, выделены космогеологические аспекты формирования Земли, разделены радиогенные и космогенные изотопы в метеоритах, выявлена гетерогенность протопланетного вещества. В Украине в начале 60-х годов впервые были найдены гранитоиды возраста 3 млрд. лет, а для некоторых геологических образований (Алдан, Антарктида) были получены данные, указывающие на возраст более 4 млрд. лет.

О потенциальном существовании сверхтяжелых трансурановых элементов в природе ученые лишь догадываются.

Выдающимся физиком Г.И. Флеровым предпринимались шаги, в частности, по их поиску в земных и космических объектах. В ряду этих элементов, как предполагал Г. Сиборг, наибольшим периодом полураспада ( $10^{16}$  лет) должен был обладать изотоп экаосвинца ( $Z = 114$ ) с массой 298.

Поиски этих элементов вызвали определенный интерес к проблеме и у Э.В. Собоновича, что привело к написанию им статьи под названием «К вопросу о возможном существовании сверхтяжелых элементов в природе» (1969), опубликованной в соавторстве с В.Н. Вдовенко. В этой работе, исходя из геохимических и космохимических положений, авторами обосновывалась возможность нахождения следов сверхтяжелых трансурановых элементов в земных образованиях сидерофильных элементов и платиноидах, а также показана высокая вероятность нахождения этих элементов в халькофильных образованиях. По их мнению, подобные трансурановые элементы поступают из космоса, адсорбируясь еще в атмосфере на аэрозольных частицах космической, терригенной и техногенной пыли, где их и следует искать.

Поступление космической пыли на поверхность Земли во все времена ее истории явилось важным элементом формирования геохимического состава литосферы и ее осадочного чехла. В работах Э.В. Собоновича изучены особенности накопления космической пыли в атмосферных осадках различных регионов мира, в твердых взвесах ледников Приэльбрусья и Антарктиды, в породах вечной мерзлоты и, особенно, в донных осадках морей и океанов.

Для практического поиска сверхтяжелых элементов Э.В. Собоновичем проведена серия полевых работ на высокогорных ледниках Кавказа, которые рассматривались как потенциальные накопители космической пыли. Здесь параллельно развивались методы датирования ледников по радиоуглероду и свинцу-210.

В качестве объектов морских исследований служили донные отложения в западной экваториальной части Тихого океана, космическое вещество в океанических осадках северной части Индийского океана, геологические образования экваториальной Атлантики. Были получены новые данные о геохронологии донных отложений Черного моря, изучены химические, физические, биологические и другие процессы основных районов Мирового океана и разработаны современные технические средства эффективного исследования и освоения его ресурсов. В частности, установлено, что в глубоководных океанических красных глинах содержание космических частиц достигает 3%, а в других образованиях 0,01–1,0%.

В ряде монографий: «Изотопная космохимия» (1974), «Космическое вещество в земной коре» (1976), «Космическое вещество в океанических осадках и ледниковых покровах» (1978), «Вещество метеоритов» (1984), «Происхождение метеоритов» (1985), «Метеориты Украины» (1987), – обобщены результаты всестороннего изучения изотопного, химического и минерального состава и структурных особенностей космической пыли, метеоритов, лунного «грунта». Из литературного обзора научных работ Э.В. Собоновича, в эпоху Советского Союза, вырисовывается личность ученого планетарного масштаба. Достаточно обозначить точки на карте земного шара, где проводились научно-исследовательские экспедиции с его участием или руководством и применялись новые, разработанные им, радиоизотопные методы исследования, имеющие большое теоретическое и практическое значение для решения региональных проблем геологии.

С первых дней аварии на Чернобыльской АЭС Э.В. Собонович принимал активное участие в ликвидации ее последствий, непосредственно руководил научными работами в зоне отчуждения ЧАЭС. Чернобыльская катастрофа высветила новые грани личности ученого, способность к неординарным подходам в решении практических задач. Востребованными оказались его фундаментальные радиохимические знания, позволившие во главу угла поставить вопрос об изучении форм нахождения техногенных радионуклидов во внешней среде, результаты которых оказались ключевыми в решении практических вопросов минимизации выноса радиоактивных веществ в Днепр.

Главной задачей было изучение путей распространения радионуклидов за пределы ближней зоны ЧАЭС.

Для успешного решения этих задач в отделе Соботовича сконцентрировалась группа ученых, специалистов в области физики, химии, радиохимии, геологии, геохимии, биохимии, которые непосредственно отбирали пробы воды, грунта, растительности, закладывали в Зоне отчуждения полигоны для мониторинга

Развитие представлений о формах нахождения радионуклидов породило новое направление в геохимии – формообразование радионуклидов после их выпадения на земную поверхность путем трансформации в почвах и илах до образования обменных и необменных форм, приводящие к самоочищению экосистем. Все это позволило коллективу Э.В. Соботовича сделать долгосрочный геохимический прогноз радиоэкологической обстановки в Украине, а Э.В. Соботовичу занять достойное место в ряду видных ученых Украины, которые занимались проблемами минимизации последствий аварии, обогатили науку фундаментальными трудами по охране окружающей среды. Участие в международных проектах по исследованию миграции радионуклидов чернобыльского выброса в объектах окружающей среды дало новый толчок развитию творческих контактов с зарубежными учеными.

Проведенные работы по минимизации последствий аварии на ЧАЭС были отмечены правительством и в конце 1986 г. Э.В. Соботовичу присваивается звание заслуженного деятеля науки УССР. В 1987 г. Э.В. Соботовича избирают членом-корреспондентом АН УССР. Отдел ядерной геохимии и космохимии настолько расширился, что в 1991 г. создается Отделение радиогеохимии окружающей среды, состоящее из 3 отделов, а Эмлен Владимирович становится его заведующим и заместителем директора ИГФМ АН УССР по научной работе.

В 1992 г. Э.В. Соботовича избирают академиком Национальной академии наук Украины. В 1996г. в связи с реформированием структурных подразделений НАН Украины два отделения ИГМР, радиогеохимии окружающей среды и металлогении, объединились и образовали новое научное учреждение – Государственный научный центр радиогеохимии окружающей среды НАН и Министерства Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы, который возглавил Эмлен Владимирович. Центр вошел в состав Отделения наук о Земле НАНУ, приобрел статус ведущей в Украине научно-исследовательской организации по проблемам радиогеохимии и геохимии окружающей среды, геохимии техногенеза, в том числе, по проблемам радиоэкологии Чернобыльской зоны, захоронения радиоактивных отходов, по проблемам металлогении, генезиса рудных и нерудных полезных ископаемых, комплексного использования минерального сырья, оценке природных и техногенных ресурсов.

Учитывая актуальность фундаментальных исследований, которые проводились в Центре, достаточное кадровое обеспечение, по инициативе Президента НАН Украины Б.Е. Патона в 2001 г. Центр был реорганизован в Институт геохимии окружающей среды (ИГОС). Деятельность ученого и директора Института становится чрезвычайно многогранной и насыщенной. Расширяется тематика исследований, появляются и развиваются новые направления, укрепляются международные связи. Э.В. Соботович является руководителем и членом различных научных и экспертных советов, комиссий, комитетов, организатором и руководителем научных форумов, симпозиумов и конференций.

В 2004 году в НАН Украины создано новое Отделение ядерной физики и энергетики, в состав которого вошел ИГОС. Основанием для этого послужили, успешно развиваемые в Институте работы в направлениях:

- геохимия техногенеза;
- реабилитация радиоактивно загрязненных территорий;
- проблема обращения с радиоактивными и токсичными отходами;
- геология минеральных ресурсов Украины, в том числе сырья для атомной

енергетики;

- усовершенствование методов поиска и разработки урановых и комплексных месторождений в Украине;
- научное сопровождение геологических и радиохимических работ ядерного топливного цикла;
- комплексного экологического мониторинга;
- приборостроения в области радиационной и экологической безопасности.

В Институте проводятся фундаментальные и прикладные исследования в области геохимии, радиохимии и космохимии, рудообразования и минерогенеза, техногенно-экологической безопасности. В области геоэкологии получили дальнейшее развитие теоретические вопросы формообразования радионуклидов и тяжелых металлов. Бесспорной оказалась концепция самоочищения природных экосистем, разработанная на базе исследований в области радиогеохимии чернобыльских выпадений. Большое научное и практическое значение для специалистов в области охраны окружающей среды имеют изданные книги. К ним относятся как научно-популярная брошюра «Ядерная энергетика и окружающая среда» (1988), так и сугубо академические издания: «Геохимия техногенеза», «Радиогеохимия в зоне влияния Чернобыльской АЭС» (1992), «Чернобыльская катастрофа» (1995), «Геохимия техногенных радионуклидов» (2002), «Чернобыльська катастрофа – 20 років: участь Інституту геохімії навколишнього середовища в подоланні наслідків» (2006), где освещено многообразие исследований влияния чернобыльских выбросов на экологическое состояние окружающей среды. Наиболее полная характеристика современного состояния проблемы обращения с РАО вошла в обобщающее издание: «Радиоактивные отходы Украины: состояние, проблемы, решения» (2003), вышедшее под общей редакцией академика НАН Украины Э.В. Собоновича.

Под руководством Собоновича с 2000 г. начало развиваться новое направление исследований в области ядерной химии биологических систем — изучение биохимических циклов биогенных изотопов. В результате ряда экспериментов зафиксировано наличие изотопного сдвига углерода в сторону обогащения его тяжелым изотопом в биологических тканях больных с патологическими изменениями разной этиологии. Появилось предположение о том, что техногенная нагрузка может вызывать изменения в живых организмах на уровне изотопного метаболизма стабильных изотопов углерода.

Научное наследие Э.В. Собоновича представлено списком его трудов, насчитывающим около 650 работ, включая 40 монографий. В своей работе Эмлен Владимирович опирался на научный потенциал коллектива, которым руководил много лет. Для Эмлена Владимировича характерна редкая способность мыслить ясно и просто, что свидетельствовало о глубине понимания сути излагаемой проблемы, способность своевременно реагировать на новые тенденции развития научной мысли, постоянно находиться в «нужном месте в нужное время». Возможно, поэтому его научно-прикладные идеи и предложения отличались высокой результативностью при их реализации.

Острота ума Эмлена Владимировича и неподдельный интерес к новым идеям явились неиссякаемыми источниками его творческого вдохновения и нашли отражение в подходе к подготовке научных кадров высокой квалификации. Под его руководством подготовлено 6 докторов и более 25 кандидатов наук. Научные достижения его сотрудников отмечены многочисленными государственными и ведомственными наградами. Отдельными авторскими коллективами Института получено 4 Государственные премии Украины в области науки и техники. Яркая индивидуальность Эмлена Владимировича, всегда открытого к восприятию новых научных идей и их обсуждению, способствовала тому, что, несмотря на экономический кризис и скудное финансирование академической науки, творческая молодежь стремится в науку, поступает в аспирантуру Института, защищает диссертационные работы.

Светлая память об Эмлене Владимировиче, обаятельном человеке, выдающемся ученом живет в трудах и деятельности его многочисленных учеников и последователей.