

В.И. ВЕРНАДСКИЙ И ЕГО НАУЧНАЯ ШКОЛА: ИНТЕЛЛЕКТ, ИНТУИЦИЯ И ОРГАНИЗАТОРСКИЕ КАЧЕСТВА, ОБЕСПЕЧИВШИЕ УСПЕХ РАБОТ В СОВЕТСКОМ АТОМНОМ ПРОЕКТЕ. К 75-летию ГЕОХИ РАН

V.I. VERNADSKY AND HIS SCIENTIFIC SCHOOL: THE BRIGHTEST INTELLECT, INTUITION AND ORGANIZATIONAL TALENT ENSURED SUCCESS OF THE SOVIET ATOMIC PROJECT

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается вклад В.И. Вернадского и его научной школы в советский атомный проект: предпосылки и обстоятельства его развития и развития всей атомной эры, которую столь дальновидно предсказал В.И. Вернадский. В статье также обсуждается создание в 1947 г. на базе биогеохимической лаборатории В.И. Вернадского (БИОГЕЛ) Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Академии наук СССР (сейчас ГЕОХИ РАН), организатором и первым директором которого стал ближайший ученик В.И. Вернадского – акад. А.П. Виноградов. Показан существенный вклад ГЕОХИ РАН в реализации советского атомного проекта.

Ключевые слова: В.И. Вернадский, научная школа, советский атомный проект, ГЕОХИ РАН.

ВВЕДЕНИЕ

В 2022 году Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) отметил свой 75-летний юбилей [1-2]. Идея создания института зародилась в 1943 году, когда соответствующий план был представлен в совместном письме В.И. Вернадского и А.П. Виноградова, направленном в Президиум АН СССР. Однако, решение о преобразовании Лаборатории геохимических проблем АН СССР им. В.И. Вернадского (до 1943 г. биогеохимической лаборатории – БИОГЕЛ) в Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского было принято в марте 1947 года.

Во многом это решение определялось необходимостью решения специальных вопросов химического направления в рамках советского атомного проекта, направленного на обеспечение безопасности

ABSTRACT

The paper considers the contribution of V.I. Vernadsky and his scientific school into the Soviet atomic project: the prerequisites and circumstances of its development and the development of the entire atomic era, which V.I. Vernadsky so farsightedly predicted. The article also discusses the foundation in 1947 of the Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of the USSR Academy of Sciences (currently Vernadsky Institute of RAS) on the basis of Vernadsky's biogeochemical laboratory (BIOGEL). Vernadsky Institute was founded by Vernadsky's closest disciple, academician A.P. Vinogradov, who became its first director. The article shows significant contribution of the Vernadsky Institute to realization of the Soviet atomic project.

Key words: V.I. Vernadsky, scientific school, soviet atomic project, Vernadsky Institute RAS.

страны. Институту была отведена важная роль по химико-аналитическому обеспечению контроля чистоты урана, технологических процессов производства на радиохимических предприятиях плутониевого комплекса, решая вместе с другими организациями страны фундаментальные вопросы радиохимии, задачи определения следовых концентраций примесных элементов, разделения трансурановых элементов, развитие технологии производства редкоземельных элементов и т.д. Сюда входило и создание новой минерально-сырьевой отрасли для атомной промышленности – поиск перспективных месторождений урана, технологии его добычи и переработки, производство оружейного плутония, наработка изотопно-обогащенного урана и др.

Радиохимическая технология выделения плутония из облученного в реакторе урана оказалась одной из самых сложных и опасных частей атомного проекта. Предстояло в короткий срок изучить и разработать технологию промышленного производства искусственного элемента, о физико-химических свойствах которого никакой информации на тот момент не было.

К решению этих задач коллектив института (костяк которого перешел из БИОГЕЛа) был хорошо подготовлен. Этому способствовал широчайший научный кругозор и гениальная прозорливость великого русского ученого В.И. Вернадского и его мощной научной школы, куда входил ближайший ученик и единомышленник А.П. Виноградов – основатель и первый директор института [2, Р. 656].

Для того, чтобы кратко изложенное выше стало понятным и обросло конкретикой, обратимся к предыстории вопроса.

Явление радиоактивности было открыто французским ученым А. Беккерелем в 1896 году при исследовании некоторых свойств солей урана. Термин же «радиоактивность» был введен несколько позже Марией Склодовской-Кюри, когда стал понятен характер излучения, сопровождающего процесс радиоактивного распада. Мария и Пьер Кюри в 1898 г. обнаружили радиоактивность тория, позднее ими были открыты радиоактивные элементы полоний и радий. В 1903 году Резерфорд и Содди открыли закон радиоактивного распада, ввели понятия материнского и дочернего ядра. История вопроса подробно изложена во множестве книг и статей, очень много информации есть и в интернете.

В 1903 г. за открытия в области радиоактивности Мария Кюри, Пьер Кюри и Антуан Беккерель были удостоены Нобелевской премии по физике, в 1908 году нобелевским лауреатом по химии стал Эрнест Резерфорд, а в 1911 г. Мария Кюри получила вторую нобелевскую премию уже по химии за открытие элементов радия и полония, выделение радия и изучение природы и соединений.

В.И. Вернадский был чрезвычайно увлечен той чередой открытий в области радиоактивности, которая произошла на его глазах. Выступая 29 декабря 1910 г. на заседании Академии наук с докладом «Задачи дня в области радия», В.И. Вернадский высказал такую мысль «... в вопросе о радии ни одно государство и общество не может относиться безразлично как, каким путем, кем и когда будут



**Хамизов
Руслан Хажсетович
Ruslan Kh. Khamizov**

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
119991, г. Москва, ул. Косыгина, 19
Директор, член-корреспондент РАН,
доктор химических наук
✉ khamiz@geokhi.ru



**Колотов Владимир
Пантелеймонович
Vladimir P. Kolotov**

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
119991, г. Москва, ул. Косыгина, 19
Научный руководитель по направлению
«Аналитическая химия»,
член-корреспондент РАН,
доктор химических наук
✉ kolotov@geokhi.ru

использованы и изучены находящиеся в его владения источники лучистой энергии. Ибо владение большими запасами радия дает владельцам его силу и власть, перед которыми может побледнеть то могущество, какое получают владельцы золота, земли и капитала... перед нами открываются в явлениях радиоактивности источники атомной энергии, в миллионы раз превышающие все те источники сил, какие рисовались человеческому воображению». Это поразительное предвидение! А ведь тогда еще была неясна природа радиоактивности, еще не было открыто деление урана, не оценены энергетические эффекты этого процесса...

В.И. Вернадский был избран членом-корреспондентом (адъюнктом) Российской академии наук в 1906 году, а в следующем году членом-корреспондентом была избрана Мария Склодовская-Кюри. По инициативе В.И. Вернадского в 1910 году Академия наук организовала специальную радиевую комиссию по изучению радиоактивности. Одним из важнейших направлений ее работы был поиск месторождений радиоактивных минералов России. По этому поводу В.И. Вернадский встречался с М. Кюри в 1911 году в Париже, где знакомился с опытом деятельности её лаборатории в связи с составлением карты радиоактивных минералов земной коры. В 1914 году В.И. Вернадский издает «Труды радиевой экспедиции», а в 1915 году в Петрограде был создан Радиевый отдел Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС).

Комиссия АН СССР по изучению естественных производительных сил России. Основана академиком В.И. Вернадским в 1915 г. (её председатель 1915-1930). Разрабатывала мероприятия по участию АН в хозяйственном и культурном строительстве, в частности при составлении плана ГОЭРЛО. Организовывала экспедиции в различные регионы страны, проводила фундаментальные и прикладные исследования в области естественных и прикладных наук. К 30-тым годам в Комиссию входили научные институты, отделы, бюро, научная библиотека. В 1930 г. преобразована в Совет по изучению естественных производительных сил. С 2.10.1930 – Совет по изучению производительных сил (СОПС).

В силу сложных обстоятельств, связанных с войной и революцией В.И. Вернадский возвращается в Петербург в 1921 году и продолжает активно заниматься наукой. Цель – создать фундаментальную монографию о живом веществе. Концепция живого вещества явилась предтечей и основой его фундаментального труда – учения о биосфере. Биосферу В.И. Вернадский определял, как геологическую оболочку Земли, содержащую живое вещество. Работа над монографией была начата еще в период гражданской войны, сначала в Киеве (где он еще и основал Украинскую академию наук), затем в Симферополе, и была продолжена после возвращения в Петроград.

Результатом многолетней деятельности Радиевого отдела КЕПС стало получение в декабре 1921 года В.Г. Хлопиным, И.Я. Башиловым и М.А. Пасвиком первых в России высокообогащённых препаратов радия из ферганской руды на пробном радиевом заводе в с. Бондюги (ныне Менделеевск), Татарстан.

Уже в следующем году В.И. Вернадский вместе со своими ближайшими соратниками В.Г. Хлопиным, А.Е. Ферсманом и И.Я. Башиловым преобразует Радиевый отдел КЕПС в Радиевый институт. В.И. Вернадский, выступая на заседании учёного совета Радиевого института 11.02.1922 года, так определил цели института: «Радиевый институт должен быть сейчас организован так, чтобы он мог направлять работу на овладение атомной энергией – самым могучим источником силы, к которому подошло человечество в своей истории» [3]. Первым директором Радиевого института стал В.И. Вернадский, а с 1939 эстафету принял В.Г. Хлопин, избранный в том же году академиком. В 1922-1926 гг. В.И. Вернадский находился в заграничной командировке (Чехословакия, Франция). Читал лекции по геохимии в Сорбонне, Карловом университете, работал в библиотеках университетов над монографией о биосфере. Во время этой командировки В.И. Вернадский также был непосредственно у Марии Кюри в Институте радия в Париже (1924-1925 гг). После возвращения в Ленинград В.И. Вернадский публикует труд «Биосфера» и организует в КЕПС Отдел живого вещества, куда приглашает на работу выпускника Военно-медицинской академии Александра Павловича Виноградова, с которым они познакомились ранее, когда Александр Павлович посещал

лекции В.И. Вернадского [4]. В Вернадском Александре Павловиче привлекало многое: широта кругозора и глубина идей, разносторонность научных интересов, удивительная творческая активность, энциклопедичность и широкий подход к различным темам естествознания. В Отделе живого вещества на А.П. Виноградова была возложена организация пионерских работ по изучению химического (элементного) состава морских организмов. Он проявил себя как выдающийся организатор и талантливый химик-аналитик. В 1928 году на базе Отдела живого вещества была создана Биогеохимическая лаборатория (БИОГЕЛ), и заместителем В.И. Вернадского был назначен А.П. Виноградов. Любопытно отметить, что и Отдел живого вещества, и БИОГЕЛ до переезда в Москву располагались на территории Радиевого института.

В конце 1931 года химиком Гарольдом Юри (Harold Urey) при дистилляции жидкого водорода был открыт тяжелый изотоп водорода – дейтерий. Это открытие не прошло незамеченным, и А.П. Виноградов ставит изотопные исследования в БИОГЕЛе, исследования ведутся широким фронтом. За выполненный цикл работ по изучению тяжелой воды и открытие механизма фотосинтеза в 1934 году А.П. Виноградов удостоивается премии им. Ленина. В этом же году была создана Комиссия по тяжелой воде. Ее цели: получение и изучение свойств тяжелой воды, исследование распространенности изотопов водорода и других элементов в природе (председатель – В.И. Вернадский, ученый секретарь – А.П. Виноградов). Здесь уместно отметить, что тяжелая вода впоследствии станет весьма востребованной в ядерных исследованиях, будучи эффективным замедлителем нейтронов деления урана. В 1938 году, понимая важность и перспективность нового направления, А.П. Виноградов пишет письмо с предложением преобразовать Комиссию по тяжелой воде в Комиссию по изучению изотопов.

Еще в 1932 г. во время своей командировки за границу В.И. Вернадский в Праге познакомился с полярнографическим методом исследований в лаборатории профессора Я. Гейровского (который за данное открытие был удостоен Нобелевской премии по химии в 1959 г.). Высокая чувствительность и точность этого метода оказались весьма привлекательными для использования

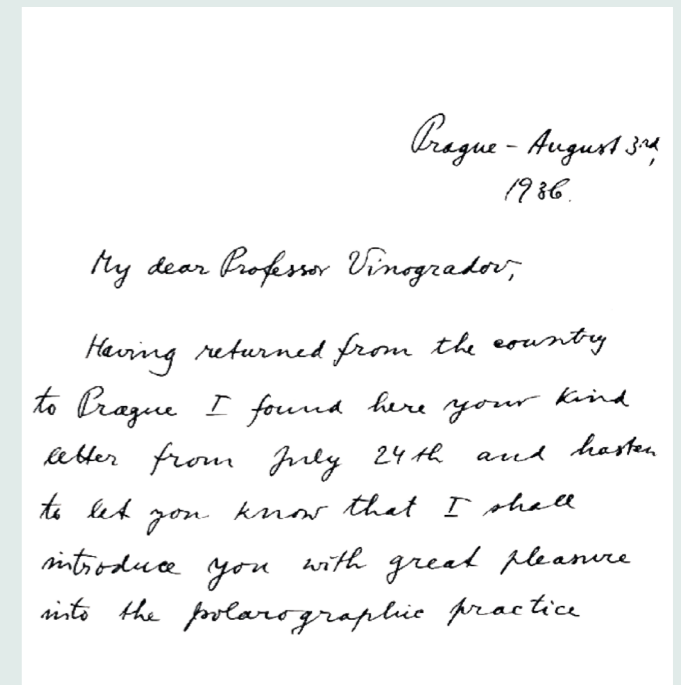


Рисунок 1. Фрагмент рукописи письма Я. Гейровского к А.П. Виноградову.

при решении биогеохимических проблем. «Учитывая все виденное мною, – писал В.И. Вернадский, – я принимаю нужные меры для внедрения полярнографических установок и методики в работу нашего Радиологического института и Биогеохимической лаборатории» [5, С. 17]. В 1936 г. после многолетних усилий В.И. Вернадского было получено разрешение на первую заграничную командировку А.П. Виноградова. Помимо океанографических лабораторий западной Европы, он посетил в Праге лабораторию Ярослава Гейровского (Рис. 1). По возвращении А.П. Виноградова в Москву этот метод был поставлен в БИОГЕЛе. По инициативе В.И. Вернадского монография Я. Гейровского по полярнографии была переведена Е.Н. Варасовой (ученицей Я. Гейровского) на русский язык. Русское издание книги 1937 года Я. Гейровский посвятил В.И. Вернадскому [6, С. 175]. Постановка и развитие метода полярнографии позволило заметно усилить возможности БИОГЕЛа в части определения низких концентраций химических элементов.

В 1939 году состоялась Первое всесоюзное совещание по аналитической химии, организованное Отделением химических наук АН СССР

и промышленными наркоматами. Председателем оргкомитета стал академик Н.С. Курнаков, а его заместителем проф. А.П. Виноградов. Выполняя решения конференции в 1940 г. при отделении химических наук создана Комиссия по аналитической химии. Академик Н.С. Курнаков утвержден ее председателем, а А.П. Виноградов — заместителем. После кончины Н.С. Курнакова в 1941 году эту комиссию возглавил А.П. Виноградов.

В декабре 1938 года немецкими химиками Отто Ганом (Otto Hahn) и Фрицем Штрассманом (Fritz Strassmann) было открыто явление деления урана нейтронами. Был найден баланс масс реакции деления и по известной формуле А. Эйнштейна оценен гигантский энергетический потенциал реакции. Это стало отправной точкой использования ядерной энергии.

В 1940 году в результате ряда настойчивых обращений академиков В.И. Вернадского и В.Г. Хлопина к руководству Академии Наук и Правительству СССР, в которых они указывали на необходимость проведения работ по практическому использованию атомной энергии, была организована Урановая комиссия. Председателем комиссии назначен В.Г. Хлопин, заместителями назначены В.И. Вернадский и А.Ф. Иоффе, а комиссию включены С.И. Вавилов, П.Л. Капица и А.П. Виноградов как один из инициаторов термодиффузионного метода выделения урана-235. Перед комиссией был поставлен ряд задач, включая поиск месторождений урана, разделение изотопов урана, возможность осуществления цепной реакции на природном уране и обогащенном по изотопу с массой 235 и др.

В 1941 году БИОГЕЛ эвакуируется в Казань. Туда же, кстати, эвакуируется и Радиевый институт. В Казани Биогеохимическая лаборатория поставила полярографический, спектральный, электронографический, радиометрический и другие методы анализа для выполнения тематики оборонного значения [7]. В письме В.И. Вернадскому от 4 августа 1942 г. А.П. Виноградов пишет «Что касается подготовленных к печати и находящихся в печати больших работ — могу сказать:

- 1) «Биогеохимические провинции»;
- 2) «Руководство по определению малых количеств редких элементов»;
- 3) «Редкие элементы почв СССР»;
- 4) «К геохимии пермских и каменноугольных отложений»;

5) «Нахождение пектина, клетчатки, гемицеллюлозы, лигнина и хитина в одноклеточных».

В 1943 году были объявлены выборы в Академию наук. В поддержку выдвижения А.П. Виноградова в академию было написано большое письмо за подписью академиков В.И. Вернадского, Н.Д. Зелинского, С.С. Наметкина и В.Г. Хлопина, заканчивающееся словами «Оригинальная, глубокая все развивающаяся работа А.П. Виноградова находящегося в расцвете сил, в области аналитической химии, геохимии, биогеохимии, дает нам основание включить А.П. Виноградова в состав Академии наук СССР на правах ее члена-корреспондента». В конце сентября 1943 г. на сессии Академии наук Александр Павлович был избран членом корреспондентом АН СССР по аналитической химии.

В 1943 г. В.И. Вернадский, направляет записку Президенту АН СССР академику В.Л. Комарову и академикам А.Ф. Иоффе и В.Г. Хлопину о скорейшем восстановлении деятельности Урановой комиссии и об организации геологоразведочных работ по поиску новых месторождений урана, так как запасов урана в стране практически не было.

14 марта 1943 г. по договоренности с А.П. Виноградовым, В.И. Вернадский направляет в Президиум Академии наук письмо, в котором ставит вопрос о реорганизации Биогеохимической лаборатории в институт и формулирует основные направления исследований: изучение явления рассеяния химических элементов; геохимия изотопов; изучение газового режима Земли; биогеохимическая роль микроэлементов (в частности радиоактивных); палеобиогеохимические исследования; геохимия осадочных пород; разработка физико-химических методов анализа.

16 июля 1945 года на полигоне Аламогордо взорвана первая атомная бомба, 6 и 9 августа последовала бомбардировка Хиросимы и Нагасаки, а 20 августа 1945 г. И.В. Сталин подписал постановление о создании Специального комитета ГКО как руководящего органа программы, которая впоследствии получила название «Советский атомный проект». Поставленная задача формулировалась кратко: использовать весь потенциал государства для создания атомной промышленности и ядерного оружия в кратчайшие сроки.

Научным руководителем проекта был утвержден И.В. Курчатова. На А.П. Виноградова возложено руководство Комиссией по методам аналитического

контроля. Радиевому институту поручалось: изучение химии плутония; разработка и испытание методов выделения плутония посредством соосаждения с носителями; разработка технологической схемы выделения плутония из облученного урана. Первые препараты ^{239}Pu , были получены уже в 1945 году. 12 ноября 1946 г. в Правительство было направлено письмо президента А.Н. Вавилова: «... Для решения поставленных геохимических задач Лаборатория геохимических проблем им. В.И. Вернадского привлекла все современные химические и физико-химические методы анализа спектроскопию, полярографию, рентгеноспектральный анализ, электронографию, радиометрический анализ, масс-спектрографию и др. для определения малых количеств вещества. В результате были не только разработаны методы анализа, но и созданы кадры специалистов химиков, умеющих работать с малыми количествами...». В 1946 году, выполняя решения Первого совещания по аналитической химии, был основан Журнал аналитической химии, и А.П. Виноградов стал его главным редактором.

Для решения основных вопросов в создаваемой

атомной промышленности, связанных с обеспечением аналитического контроля новых технологий производства урана, плутония и других трансуранных элементов с высокой степенью чистоты, А.П. Виноградов в 1947 г. создает по решению Правительства на базе Лаборатории геохимических проблем им. В.И. Вернадского Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского.

А.П. Виноградов и коллектив ГЕОХИ был готов к полноценному участию в сложнейших работах в рамках советского атомного проекта, которые с честью были выполнены. Создавая институт А.П. Виноградову пришлось несколько скорректировать те замыслы 1943 г., которые были подготовлены совместно с В.И. Вернадским. Главными направлениями работы института поначалу стала аналитическая химия радиоактивных элементов, в частности компонентов плутониевого производства, аналитическая химия и технология редкоземельных элементов и других стратегически важных элементов. Несколько позже А.П. Виноградовым были поставлены и другие важнейшие темы, обеспечившие приоритет советской науки и высокий авторитет Института.

ВЫВОДЫ

Таким образом, благодаря гениальной прозорливости В.И. Вернадского, выдающейся роли талантливых учеников его удивительно мощной мультидисциплинарной школы удалось внести существенный вклад в реализацию советского атомного проекта.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках госзадания ГЕОХИ РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <http://portal.geokhi.ru> (дата обращения: 25.09.2023, 17:50).
2. Kolotov V.P., Bezaeva N.S. (eds.) *Advances in Geochemistry, Analytical Chemistry and Planetary Sciences: 75th Anniversary of the Vernadsky Institute of the Russian Academy of Sciences*. — 2023. — Cham: Springer. — 673 pp., <https://doi.org/10.1007/978-3-031-09883-3>
3. Бюллетень Комиссии по разработке научного наследия академика В.И. Вернадского, № 3/1988 г.
4. Виноградова Л.Д. Академик А.П. Виноградов — ближайший ученик, соратник и преемник академика В.И. Вернадского: к 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского. — 2023. — Ноосфера — Выпуск № 1, стр. 246-263.
5. Вернадский В.И. Геохимия, биогеохимия и радиология на современном этапе: Извлечения из отчета о заграничной командировке за 1932 г. // Вестн. АН СССР. 1933. № 7. С. 17–23.
6. Вернадский В.И. Собрание сочинений : в 24 т. / (под ред. академика Э.М. Галимова) Т. 21. Дневники В.И. Вернадского 1935–1939 гг, стр. 175.
7. АРАН. Ф. 566. Оп. 1. Д. 99. Л. 129.