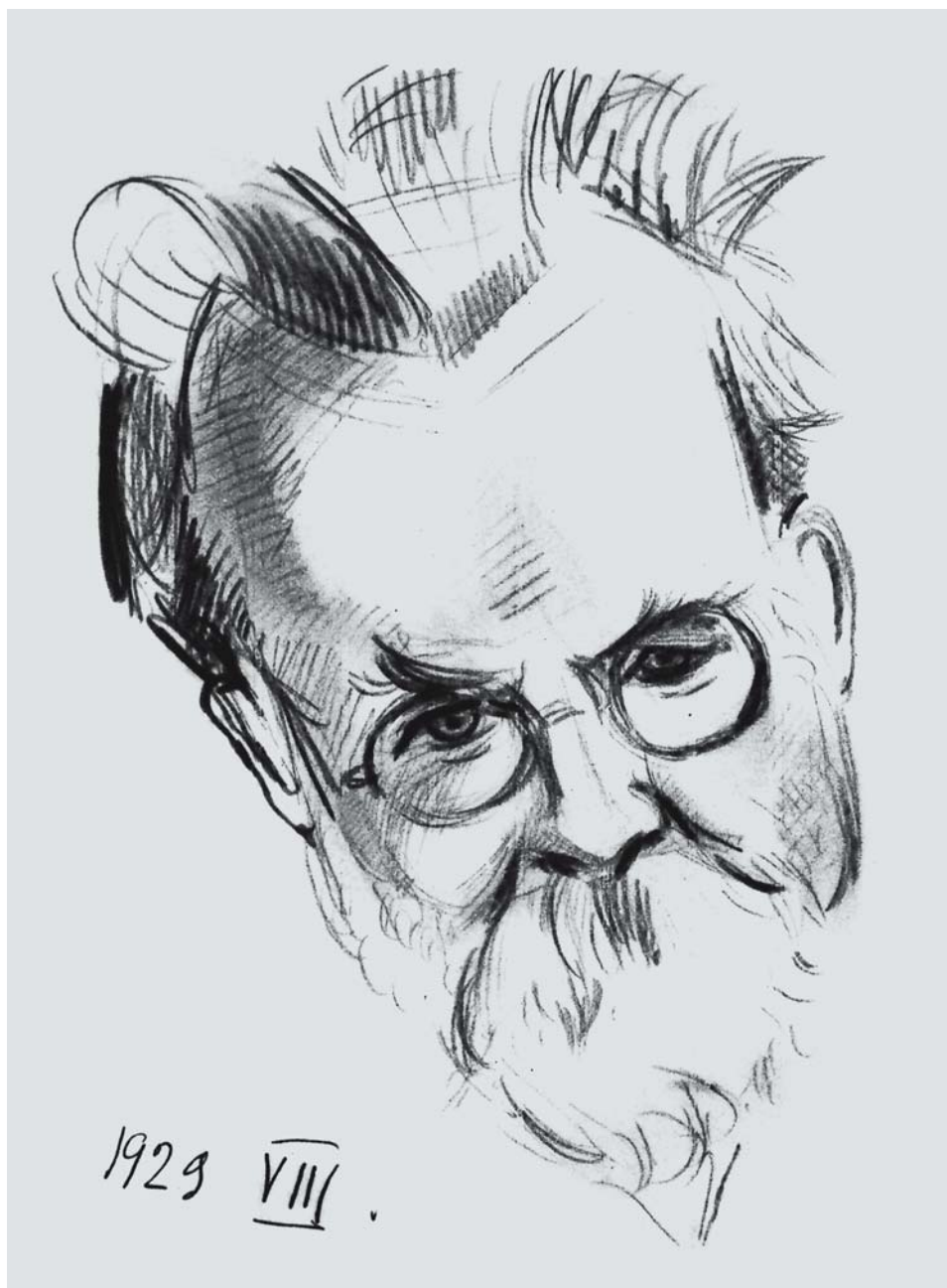


ПРИРОДА

3 13



В НОМЕРЕ:**3** **Пранц С.В., Будянский М.В.,
Улейский М.Ю.****Порядок в хаосе океанских течений**

В океане существуют скрытые когерентные структуры, которые играют ключевую роль в видимом хаосе движения воды. Их можно рассчитать на компьютере и использовать для предсказания мест, благоприятных для рыбного промысла и опасных с точки зрения распространения загрязнений.

14 **Иванов-Омский В.И., Иванова Е.И.****Фотографирует разряд:
древесный водопровод**

Тлеющий газовый разряд позволяет визуализировать водопроводящие каналы в древесине. Использование такой техники дает дополнительную информацию о структуре древесного среза.

Вести из экспедиций**20** **Матишов Г.Г., Степаньян О.В.****В Азовском море
и зимой кипит жизнь****Резонанс****24** **Ливанов К.Д.****Наука и шарлатаны
Шарлатанство ради идеи****33** **«ЦАРСТВО МОИХ ИДЕЙ ВПЕРЕДИ»**

К 150-летию со дня рождения
В.И.Вернадского

Ярошевский А.А.**Идея «вечности» жизни и принцип
постоянства биосферы (34)****Наумов Г.Б.****От эмпирического факта
к научному объяснению (38)****Мирлин Е.Г., Миронов Ю.В.****Взаимодействие геосфер —
основа жизни нашей планеты (43)****Космачевская Э.А., Громова Л.И.****Великие современники:
В.И.Вернадский и И.П.Павлов (50)****Сорокина М.Ю.****Линии судьбы: однокурсники
Владимир Вернадский
и Петр Столыпин (56)****Лавров В.В.****«Найти ненужным и меня...»
Об одном конспиративном письме
В.И.Вернадского (63)****Чесноков В.С.****Во главе КЕПС (70)****74****Новые книги****В конце номера****77** **Мочалов И.И.****Предваря выход книги**

CONTENTS:

3 Prants S.V., Budyansky M.V., Uleysky M.Yu.

Order in Chaos of Ocean Currents

There are hidden coherent structures in the ocean playing a key role in apparent chaotic water motion. They can be computed and used to predict favorable fishing grounds and propagation of pollutants.

14 Ivanov-Omsky V.I., Ivanova E.I.

Photography Taken by Electric Discharge: A Water Channel in Wood

Gas-discharge imaging technique allows us to visualize water transport channels in wood samples. This method of imaging suits perfectly as a diagnostic of plant structure being additional to optical one.

Notes from Expeditions

20 Matishov G.G., Stepan'yan O.V.

Even in Winter Time Life in Azov Sea Thrives

Resonance

24 Livanov K.D.

Science and Charlatans Quackery in Pursuit of an Idea

33 «KINGDOM OF MY IDEAS BELONGS TO THE FUTURE»

To 150 Anniversary of V.I.Vernadsky

Yaroshevsky A.A.

Idea of Eternity of Life and Principle of Permanency of Biosphere (34)

Naumov G.B.

From Empirical Fact to Scientific Explanation (38)

Mirlin E.G., Mironov Yu.V.

Interaction of Geospheres Is the Foundation of Life of Our Planet (43)

Kosmachevskaya E.A., Gromova L.I.

Great Contemporaries: V.I.Vernadsky and I.P.Pavlov (50)

Sorokina M.Yu.

Lines of Destiny: Same Year Students Vladimir Vernadsky and Peter Stolypin (56)

Lavrov V.V.

«To find me too unnecessary...» On a Secret Letter by V.I.Vernadsky (63)

Chesnokov V.S.

The Head of KEPS (70)

74

New Books

End of the Issue

77 Mochalov I.I.

On a Book to Be Published

Порядок в хаосе океанских течений

С.В.Пранц, М.В.Будянский, М.Ю.Улейский

Океан поражает разнообразием своего движения в широком спектре пространственных и временных масштабов, от микрометров до тысяч километров и от микросекунд до миллионов лет. Он «населен» течениями, похожими на теплые или холодные реки с причудливыми изгибами (меандрированием), и вихрями разного размера, которые зарождаются и исчезают непредсказуемым образом. Спутниковые снимки дают наглядную картину хаотического движения на поверхности океана на масштабах от десятков до сотен километров. Обнаружить скрытый порядок (если он есть) в этом хаосе кажется делом безнадежным. Определенные надежды появились с развитием математической теории, которая, казалось бы, не имеет никакого отношения к океанологии, — теории нелинейных динамических систем и хаоса.

Скрытая геометрия движения воды

Нелинейная динамика занимается анализом хаоса, причем такого, который неожиданно возникает даже в совершенно детерминированных системах. Простой физический маятник, находящийся под действием периодической внешней силы, может для одних начальных условий

© Пранц С.В., Будянский М.В., Улейский М.Ю., 2013



Сергей Владимирович Пранц, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией нелинейных динамических систем, заведующий отделом физики океана и атмосферы Тихоокеанского океанологического института им.В.И.Ильичева ДВО РАН. Область научных интересов — нелинейная динамика, физика океана, квантовый хаос.



Максим Васильевич Будянский, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник того же института. Изучает нелинейные динамические процессы в океане. Лауреат медали РАН для молодых ученых по океанологии и физике атмосферы.



Михаил Юрьевич Улейский, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник того же института. Специалист в области гидродинамики и акустики океана. Лауреат медали РАН для молодых ученых по океанологии и физике атмосферы.

двигаться строго периодически, а для других колебаться в таком режиме, что оказывается практически невозможным предсказать его траекторию в совсем недале-

ком будущем. С маятником удалось разобраться и построить строгую математическую теорию, объясняющую, почему он ведет себя таким образом и ка-

кие геометрические структуры в его фазовом пространстве порождают периодические движения, а какие — хаотические [1].

Удивительным оказалось то, что подобные геометрические структуры образуются и при движении водных масс и именно они играют ключевую роль в видимом хаосе движения воды. Более того, эти геометрические объекты зарождаются не в абстрактном фазовом пространстве (в котором помимо реальных координат есть измерения, связанные со скоростью), а в реальном потоке воды. Проникнуть в тайны их «жизни» помогают так называемые лагранжевы когерентные структуры [2] — материальные линии с особыми свойствами, состоящие из одних и тех же частиц воды, которые двигаются в потоке согласованно, т.е. когерентно. Они связаны с особыми геометрическими структурами в теории динамических систем, а именно с устойчивыми и не-

устойчивыми многообразиями (см. далее), которые «организуют» хаос. Их буквально можно увидеть невооруженным глазом в лабораторных экспериментах с красителями или полистироловыми шариками. В двумерных хаотических потоках они представляют собой искривленные материальные линии со множеством изгибов и завитков, разделяющие области потока с разным характером движения воды. В океане эти кривые могут простираться на сотни километров. Вообще говоря, они невидимы. Что та вода, что эта... Но иногда они выдают себя при цветении планктона, при разливе нефти (как это произошло в Мексиканском заливе в 2010 г.) и на спутниковых снимках температуры поверхности океана в зонах конвергенции, где сходятся разные течения. На рис.1 приведено спутниковое изображение концентрации хлорофилла *a* на поверхности океана в районе

Фолклендских о-вов (южная Атлантика), где океанские течения и вихри перемешивают причудливым образом воду с «цветущим» планктоном (его содержание в воде пропорционально концентрации хлорофилла *a*). Неоднородное по региону движение воды видимым и демонстрирует живописную картину горизонтального хаотического перемешивания. Наша статья посвящена рассказу о том, как рассчитать на компьютере лагранжевы когерентные структуры в океане, как они организуют движение водных масс и какую практическую пользу приносят уже сейчас.

Для изучения океана и атмосферы используются два общих подхода — эйлеров и лагранжев (оба, впрочем, принадлежат Л.Эйлеру). В эйлеровом подходе измеряются характеристики среды в различных местах и далее делаются выводы о движении водных или воздушных масс. Это более популярный метод, что объясняется, видимо, сложившейся практикой в метеорологии, где температура, давление, скорость ветра и другие атмосферные характеристики издавна регистрируются на множестве метеостанций, разбросанных по земной поверхности. В океане, однако, возможностей их измерений гораздо меньше. Лагранжев подход, когда непрерывно отслеживается перемещение конкретной порции воды, незаменим для выяснения происхождения и «судьбы» водных масс и также имеет свою историю. Разбрасывание с судов еще со времен парусного флота запечатанных бутылок с координатами — типичный лагранжев эксперимент, давший полезные сведения об океанских течениях. В настоящее время с этой целью используют дрейфующие на заданных глубинах буи, координаты которых регистрируются со спутников. Такие устройства по мере движения собирают ценную информацию. Хотя к настоящему времени получена

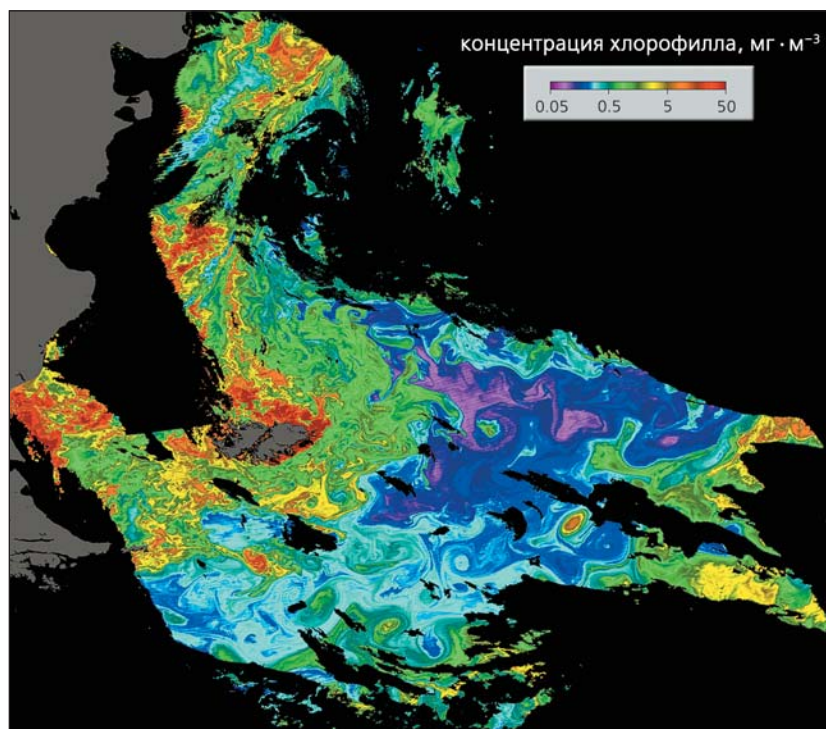


Рис.1. Концентрация хлорофилла *a* на поверхности океана в районе Фолклендских о-вов, измеренная спутником MODIS 22 ноября 2004 г. Красный и желтый цвета — воды, богатые планктоном (сравнительно высокая концентрация хлорофилла *a*), синий и фиолетовый — «бедные» воды. Черный цвет — места, закрытые облаками, серый — земля.

информация с тысяч таких буев в разных морях и океанах, она «покрывает» лишь незначительную часть Мирового океана.

Серьезный прорыв в океанологии произошел благодаря спутниковому мониторингу. Стали возможными глобальные измерения температуры поверхности океана, его цвета и высоты уровня моря. Дело в том, что «ландшафт» океанов не плоский. Такие теплые «реки» в океане, как Гольфстрим в Атлантике (рис.2) и Кюросио в Тихом океане, и крупные антициклонические вихри «приподнимают» воду над средним уровнем, а большие циклонические вихри опускают ее. Здесь надо оговориться, что под циклонами и антициклонами имеются в виду не привычные всем атмосферные образования, а движения воды. Для возникновения стационарного течения должны уравниваться две силы: градиент давления, вызванный разностью уровней моря, и сила Кориолиса, которая прямо пропорциональна скорости и направлена по отношению к ней вправо (в Северном полушарии). Для такого течения сила Кориолиса направлена в сторону, противоположную градиенту давления (или градиенту уровня), и, следовательно, само течение направлено перпендикулярно этому градиенту. Течение всегда направлено так, что в Северном полушарии высокое давление на данной поверхности уровня находится справа. Поэтому во впадинах океана вода течет против часовой стрелки (это циклон), а на холмах — по часовой стрелке (это антициклон). Как и в метеорологии, в центре циклонического вихря — область пониженного давления, а в центре антициклонического — повышенного. Измеряют эти неровности «ландшафта» с помощью альтиметров — активных радаров, посылающих со спутника микроволновые импульсы. Фиксируя время возврата отраженного от поверхности моря импульса, определяют высоту уровня моря с точностью до не-

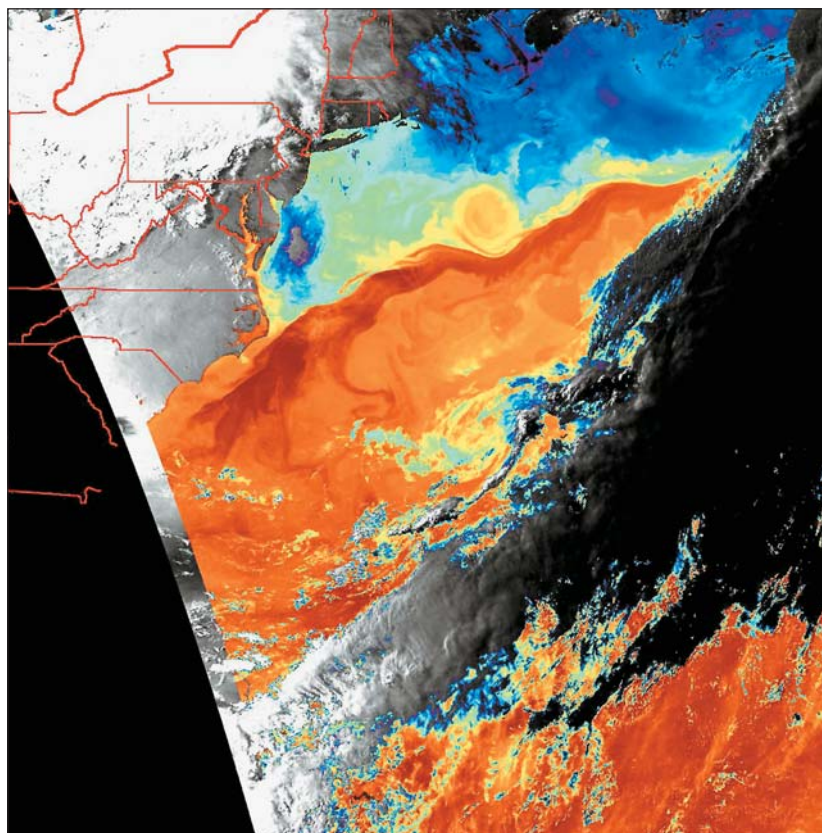


Рис.2. Температура поверхности северо-западной части Атлантического океана, измеренная 15 июня 1996 г. спутником NOAA-12. Теплая вода показана оттенками желтого и оранжевого цвета, холодная — оттенками синего и зеленого. Черный и белый цвета — места, закрытые облаками. Коричневая на снимке «река» Гольфстрима несет теплые воды на северо-восток, к Европе. Время от времени от Гольфстрима отщепляются теплые вихри (ринги); на снимке виден один из них, с диаметром порядка 200 км, медленно перемещающийся на запад.

скольких сантиметров. По простой формуле на основе этих данных вычисляется ежесуточное глобальное альтиметрическое поле поверхностной скорости, с помощью которого можно, в свою очередь, находить лагранжевы траектории частиц воды, интегрируя соответствующие уравнения адвекции*.

Анализ хаоса

Нелинейная геофизическая гидродинамика работает как с аналитически заданными полями

скорости, так и с полями, полученными прямо со спутников или при прогонке численных моделей океанской циркуляции с ассимиляцией данных спутниковых и *in situ* наблюдений. Для лагранжева анализа движения вод достаточно большое число искусственных (пробных) частиц размещается по всей поверхности океанского бассейна, и на компьютере вычисляются их траектории согласно простым уравнениям адвекции пассивных частиц

$$\frac{dx}{dt} = u(x, y, t), \quad \frac{dy}{dt} = v(x, y, t), \quad (1)$$

* Адвекция — перемещение водных или воздушных масс из одной области в другую преимущественно в горизонтальном направлении.

где x, y — географические координаты частицы, а u и v — зональная и меридиональная компоненты угловой скорости. Эти

выражения, по сути своей, определение компонент скорости, используются «наоборот», в обратном порядке: не по изменению со временем координат вычисляется скорость движения, а по скорости восстанавливаются временные зависимости координат. Считается, что пробные частицы пассивно следуют полю скорости и никак на него не влияют. Поскольку компоненты скорости зависят от координат нелинейным образом, мы имеем дело с нелинейной динамической системой с полутора степенями свободы (как говорят математики; одну степень свободы дают две координаты частицы x, y , а половину — время t) и очень простой на вид.

Насколько обманчива эта простота, показывает следующий лабораторный эксперимент. Создадим в кювете два стационарных вихря одинаковой полярности — два циклона или два антициклона: в циклоне вода вращается против часовой стрелке, а в антициклоне — по часовой. Между двумя такими вихрями имеется неустойчивая точка равновесия, называемая гиперболической, в которой вода не движется. Если теперь кювету периодически двигать туда-сюда и капнуть немного краски на периферию любого вихря, ее пятно будет вращаться вместе

с вихрем, практически не деформируясь до вступления в игру диффузии. Если же поместить пятно краски между вихрями вблизи гиперболической точки (равновесие в ней неустойчиво, поэтому неподвижное состояние не реализуется, а сама точка теперь становится гиперболической траекторией), картина будет совсем иная: пятно начнет сильно вытягиваться, формировать складки и завитки, так что его периметр многократно увеличится. Такое перемешивание называется хаотической адвекцией [3, 4]; его иногда можно видеть на спутниковых снимках цвета моря в период цветения планктона (см. рис.1).

Понять динамический хаос и установить в нем определенные закономерности помогает теория динамических систем [1, 2—5]. На рис.3 схематично показано, что происходит вблизи вихревой пары в окрестности одной из гиперболических траекторий $\gamma(t)$, с которой ассоциированы так называемые устойчивое W_s и неустойчивое W_u инвариантные многообразия. Инвариантное многообразие в двумерном потоке является материальной линией, состоящей из одних и тех же частиц жидкости. Из определения устойчивого многообразия следует, что частицы, попавшие в окрестность

W_s , будут со временем «притягиваться» к нему и перемещаться в окрестность своей гиперболической траектории. Пятно из таких частиц (скажем, сгущение планктона или нефтяное пятно в океане), приближаясь к $\gamma(t)$, сильно растягивается; удаляясь со временем от гиперболической траектории оно будет уже вдоль ее неустойчивого многообразия W_u (рис.3,а). Как будет показано далее, именно эти лагранжевы когерентные структуры, скрытые в океане, создают своего рода матрицу, которая формирует наблюдаемое движение вод на синоптических (сотни километров) и субсиноптических (десятки километров) масштабах [2—4, 6, 7]. Данные геометрические структуры, которые можно вычислить, зная поле скорости, «направляют» распространение разного рода загрязнений, включая радиоактивное [8], и подсказывают, где искать места, благоприятные для рыбного промысла [9].

Очень полезным для понимания характера хаотического перемешивания и переноса оказывается простой математический трюк — интегрирование уравнений адвекции (1) назад во времени. Для этого фиксируется поле скорости в определенные сутки и задаются «начальные условия» — координаты частиц в эти

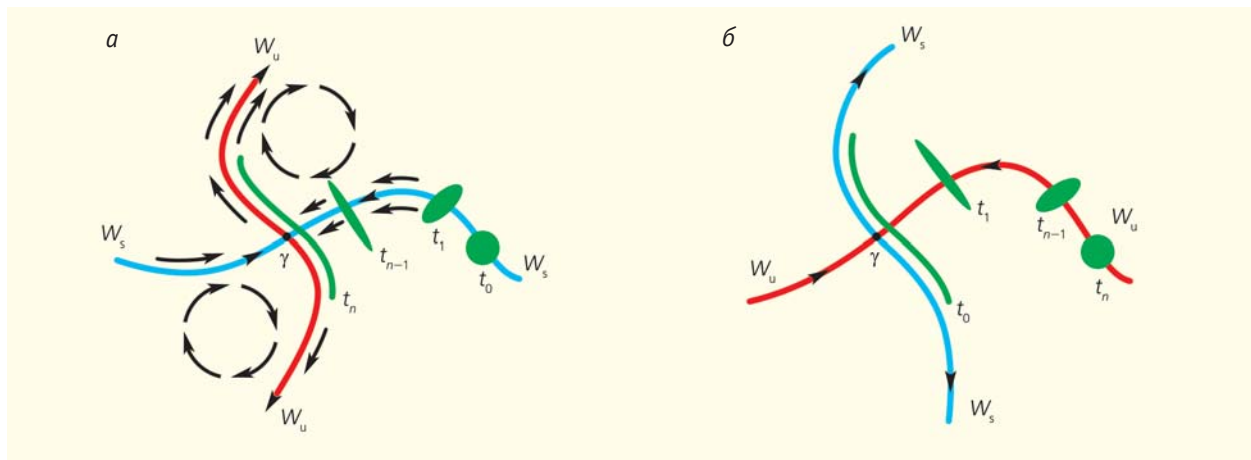


Рис.3. Поле скорости в вихревой паре антициклон-антициклон (изображено схематично стрелками). Показано движение зеленого пятна планктона в окрестности гиперболической траектории $\gamma(t)$ с устойчивым W_s и неустойчивым W_u многообразиями вперед (а) и назад (б) во времени.

сутки. Интегрируя (1) со знаком «-» в левой части, находим положения частиц, скажем, за две недели до указанных суток. Интегрирование вперед во времени позволяет выяснить «судьбу» различных вод, а назад — их происхождение. Наглядное представление о пользе такого, на первый взгляд искусственного, приема дает следующая аналогия. Представим себе, что с вертолета снят фильм о передвижении большого числа людей, одетых в куртки разного цвета (аналог различных значений температуры, солености, и других характеристик вод), по разным улицам с одной большой площади. Если запустить этот фильм от его конца к началу, то мы увидим, откуда вышли люди в куртках того или иного цвета, по каким траекториям они двигались и насколько запутанным было движение, какое число циклонических и антициклонических поворотов они совершили при передвижении, сколько времени они добирались до площади и какой путь прошли.

На рис.3,б схематично показано, как ведет себя зеленое пятно частиц при интегрировании назад во времени — оно «притягивается» теперь к неустойчивому многообразию W_u (которое при обращении знака времени поменялось местами с устойчивым), приближается к своей гиперболической траектории и вытягивается с течением времени вспять к ее устойчивому многообразию. Поскольку гиперболических траекторий практически в любом активном бассейне достаточно много, то вблизи них воды в процессе движения сильно деформируются, порождая структуры со множеством складок, отростков и завитков.

Лагранжевы синоптические карты

Как измерить силу хаоса? Для этого нужно сосчитать так называемый максимальный показатель Ляпунова λ , являющийся

средней скоростью расхождения друг от друга изначально близких частиц. Очевидно, что он равен практически нулю для частиц из недеформируемых пятен и положителен для большей части частиц из тех пятен, которые испытывают сильную деформацию при движении. Подсчитав показатель Ляпунова для большого числа частиц на определенные сутки, можно построить соответствующую лагранжеву карту океанского бассейна, которая покажет, в каких местах движение вод было хаотическим, а в каких — регулярным (за приближенный пограничный критерий мы берем величину показателя, соответствующую увеличению расстояния между соседними частицами в 10 раз). Более того, интегрируя уравнения адвекции (1) вперед во времени, мы обнаружим на такой карте линии локального максимума («хребты») показателя Ляпунова, которые маркируют устойчивые многообразия региона (хребет — геометрическое место начальных положений тех частиц, которые со временем расходились друг от друга экспоненциально быстро). На карте обрат-

ного времени «хребты», наоборот, визуализируют неустойчивые многообразия. Так мы видим «невидимое» — скрытые геометрические структуры, управляющие хаосом.

Каждая частица океанской воды — носитель целого набора качеств: она имеет определенную температуру, соленость, содержание хлорофилла, радиоактивность и др., за ней стоит пройденный путь, и для каждой из характеристик можно рассчитать и построить соответствующую лагранжеву карту бассейна. Это новый вид синоптических карт, которые не только наглядно демонстрируют океанские фронты, основные течения, стримеры*, интрузии**, вихри разного размера и их изменчивость, но и визуализируют те скрытые когерентные структуры, которые образуют «матрицу» потока. На рис.4 показана лагранжева карта показателя Ляпу-

* Стримеры — небольшие по геофизическим меркам струйные потоки, которые, в отличие от основных течений, могут появляться и исчезать.

** Интрузия — внедрение одних вод в другие.

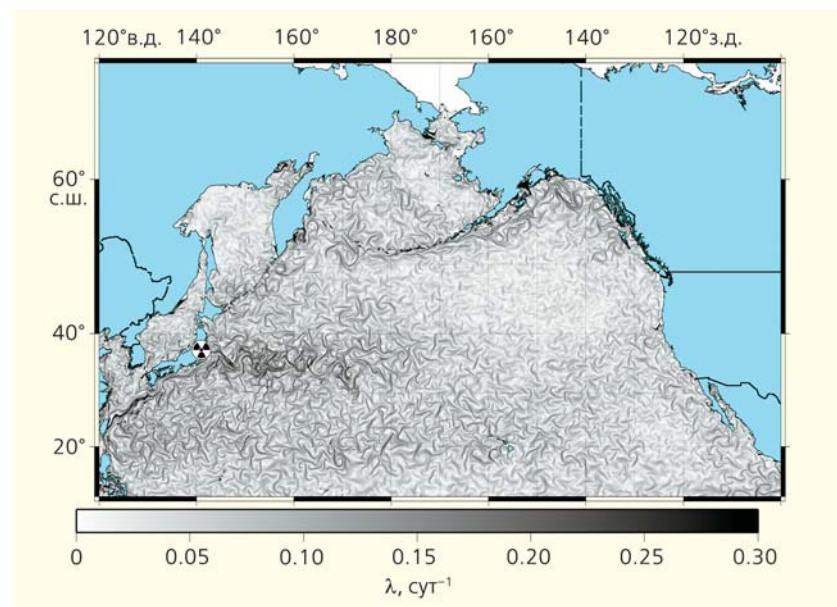


Рис.4. Карта показателя Ляпунова λ для северного региона Тихого океана на 15 мая 2011 г., рассчитанная на 2 недели назад во времени по спутниковым данным.

нова северного региона Тихого океана на 15 мая 2011 г., рассчитанная по результатам спутниковых измерений поля скорости на поверхности океана. Для ее построения мы проинтегрировали уравнения адвекции (1) на две недели назад во времени для очень большого числа частиц, покрывающих всю поверхность океана, и закодировали оттенками серого цвета величину максимального показателя из значений для обеих координат. Эта карта дает наглядное представление о характере перемешивания в различных регионах Тихого океана. Например, северная часть Охотского моря отличается малыми величинами показателя Ляпунова и слабым перемешиванием (там преобладают регулярные движения), тогда как его южная часть буквально населена вихрями, где царит хаос. Черные «хребты» на карте обратного времени визуализируют неустойчивые многообразия, т.е. области хаотического перемешивания.

Дополняет картину карта смещения частиц (рис.5), рассчитанная на две недели назад во времени, начиная с 15 мая 2011 г. Для ее построения мы подсчита-

ли, на какое расстояние в километрах за две недели сместилась каждая частица воды в регионе, и закодировали это значение цветом. На карте отчетливо проявляются в виде черных меандрирующих лент два мощных течения (в них вода была перенесена на большее расстояние) этой части Тихого океана: Куро-сио к югу и его продолжение к востоку от Японии и Алеутское течение на севере региона. Практически весь регион покрыт синоптическими вихрями разного размера, в том числе грибовидными или дипольными структурами. Некоторые течения (Камчатское, идущее вдоль восточного побережья Камчатки, Ойясио вдоль Курильских о-вов, Калифорнийское и др.) представляют собой движущиеся цепочки синоптических вихрей.

Отзвуки аварии

11 марта 2011 г. в результате сильного землетрясения вблизи Японии и последовавшего за ним цунами произошло частичное разрушение реакторов АЭС «Фукусима-Дайичи» на восточном побережье о.Хонсю (на

рис.4 и 5 место указано знаком радиоактивности). Помимо радиоактивного загрязнения воздуха произошло загрязнение и океана — в результате слива зараженной воды из реакторов АЭС, выпадения радиоактивных осадков на поверхность моря и смыва радионуклидов дождями с почвы в море. В работе [8] по горячим следам катастрофы были проведены численное моделирование распространения загрязнения в океане и оценка его последствий. На основе интерполированного альтиметрического поля скорости можно рассчитать распределение концентрации радионуклидов на каждые сутки. «Мгновенный» снимок этого распределения на 30 апреля 2012 г. показан на рис.6,а. Цвет кодирует относительную величину концентрации в логарифмическом масштабе. Как и ожидалось, радионуклиды в приповерхностном слое в основном сносятся в восточном направлении водами продолжения Куро-сио. Максимальная их концентрация наблюдается на северном фланге струи, поскольку большая часть начального радиоактивного пятна располагалась к северу от струи продолжения Куро-сио. Проникновение загрязнений на южный фланг струи объясняется отчасти адвекцией радиоактивных частиц из южной части пятна и, главным образом, меридиональным переносом сквозь струю в результате процессов отщепления рингов* и их последующего слияния со струей. Пространственное распределение концентрации на достаточно большом промежутке времени формируется конфигурацией притягивающих многообразий (так называемых аттракторов) региона, определяемой исключительно полем скорости.

Для российских вод опасность представляет обнаружен-

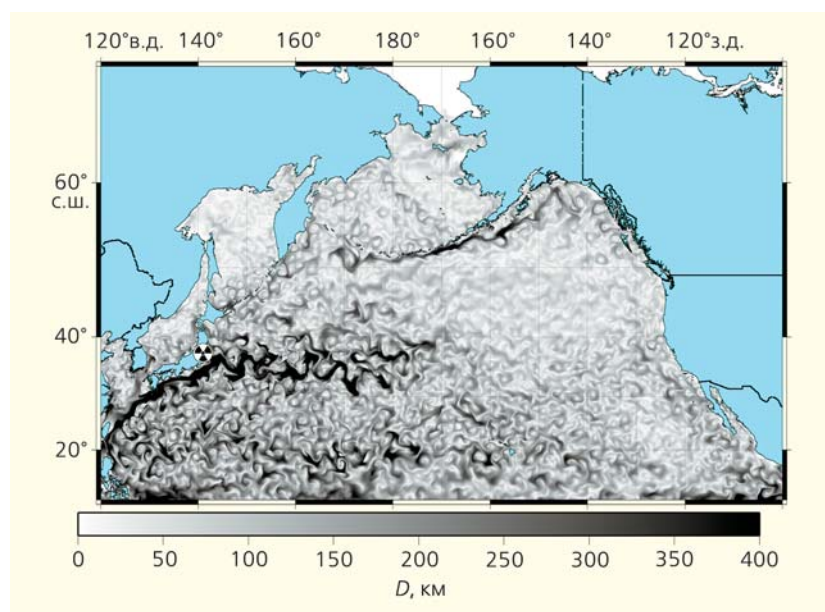


Рис.5. Карта смещения частиц D в северном регионе Тихого океана на 15 мая 2011 г., рассчитанная на 2 недели назад во времени по спутниковым данным.

* Ринги — большие вихри, отщепившиеся от главных течений типа Гольфстрима и Куро-сио.

ное проникновение загрязненной воды на север из-за ее адвекции имевшимися в регионе вихрями. В момент аварии к северу от АЭС находилась вихревая система со сложной структурой многообразий (три вихря, один из которых — ринг, показаны на рис.6,а), определяющих характер перемешивания и переноса радиоактивной воды. Часть грязной воды была захвачена устойчивым многообразием ринга Куроисио и продолжала в процессе его движения наматываться на него в виде стримера. Вдоль неустойчивого многообразия этого вихря, которое, в свою очередь, оказывается устойчивым многообразием соседнего вихря, радионуклиды распространялись далее на север. Поскольку неустойчивые многообразия служат своего рода аттракторами для планктона и рыбных популяций и концентрация радионуклидов в них может быть существенно выше, чем в окружающих водах, возникает опасность для всех организмов из окрестностей.

На рисунке 6,б изображено распределение интегральной величины — количества посещений радиоактивными частицами различных мест региона в период со времени аварии по 30 апреля 2012 г. Для этого весь регион разбивался на большое число малых ячеек и подсчитывалось, сколько раз радиоактивные частицы посещали каждую ячейку в указанный период времени. На рис.6,б эти числа кодируются в логарифмическом масштабе оттенками серого цвета. Карты посещений дают возможность выявить коридоры переноса радионуклидов. Видно, что основной коридор — это струя продолжения Куроисио. Имеются и другие коридоры переноса в виде тонких темных нитей. В частности, радионуклиды достигали и района к северу от АЭС, вплоть до южных Курильских о-вов. Впрочем, их концентрация там была невелика (но все же выше фоновой).

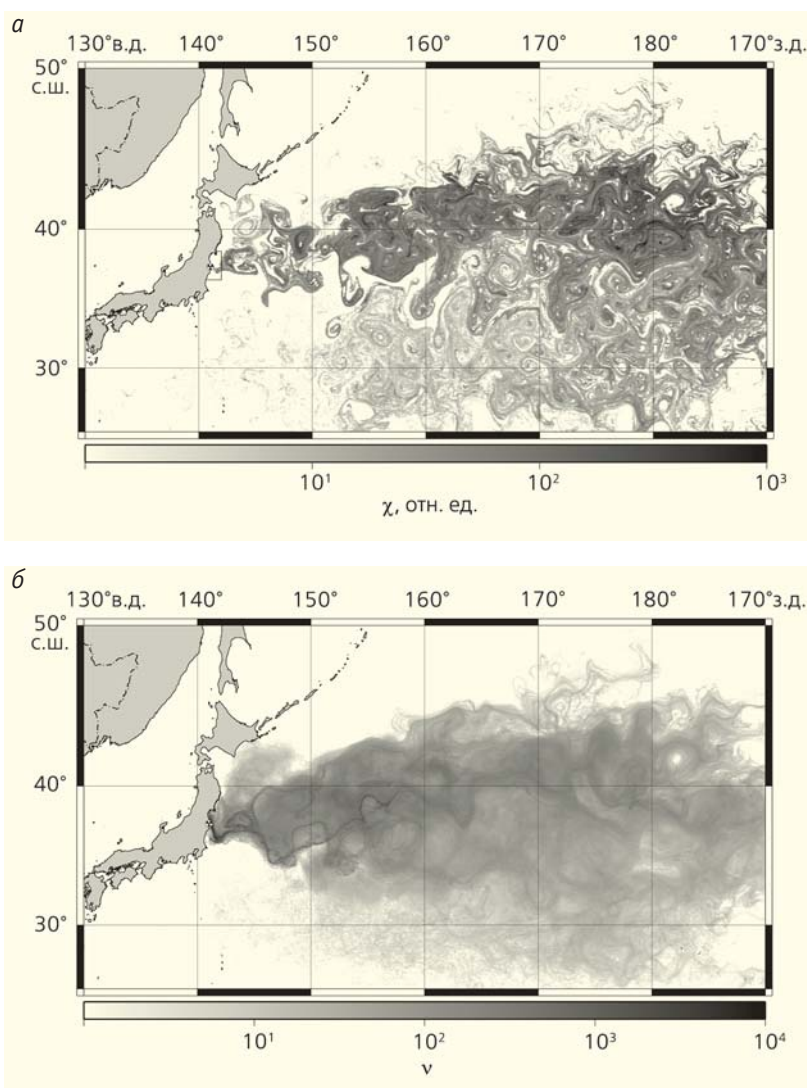


Рис.6. Распределение концентрации радионуклидов χ от АЭС «Фукусима-Дайичи» на 30 апреля 2012 г. (а) и карта числа посещений радиоактивными частицами различных мест региона ν с момента аварии по это число (б). Цветовая кодировка дана в логарифмическом масштабе.

Где лучше ловить сайру?

Местами рыбного промысла служат богатые биогенными веществами районы с питательной средой для зоопланктона — основного корма многих рыб. Подходящие условия создаются главным образом в субарктических фронтальных зонах, на границах теплых и холодных течений и на периферии синоптических вихрей. Это области с большой механической энергией и интенсивным горизонтальным и вертикальным перемешивани-

ем, где может концентрироваться фитопланктон — пища для зоопланктона. Многочисленные исследования в различных морях и океанах подтверждают, что именно фронты и вихри — те образования, в которых создаются благоприятные условия для нагула рыбы. Индикаторами мест, перспективных для лова некоторых видов рыб, принято считать фронты поверхностной температуры и содержание хлорофилла a , характеризующего концентрацию фитопланктона. Глобальные ежесуточные карты

этих величин можно найти на общедоступных сайтах, и ими пользуются рыбаки. К сожалению, такие карты нельзя получить в облачные дни, которые нередки в осенние путины в местах лова.

Мы предложили новый индикатор мест, благоприятных для рыбного промысла, а именно поверхностные лагранжевы фрон-

ты [9]. Определим лагранжевы фронт как границу раздела вод с разными значениями лагранжевых характеристик. Это определение включает в себя не только хорошо известные термические фронты и фронты хлорофилла, но и любой фронт раздела вод различного происхождения и свойств. Например, любой «хребет» на карте показателя

Ляпунова будет лагранжевым фронтом. «Хребты» на синоптических картах таких лагранжевых величин, как зональные, меридиональные и абсолютные смещения пассивных частиц, также маркируют соответствующие лагранжевы фронты. Для вычисления координат фронтов требуется знать альтиметрическое поле скорости, которое можно найти на сайте*.

В северо-западной части Тихого океана, восточнее о.Хоккайдо (Япония) и южных Курильских о-вов, воды холодного субарктического течения Ойясио смешиваются с водами теплого субтропического течения Курисио. Благодаря большой концентрации питательных веществ в холодных водах Ойясио и очень высоким приливам, способствующим размножению фитопланктона в поверхностных водах, этот район известен как один из наиболее богатых рыбой в мире. Здесь сходятся воды различного происхождения и разного качества: холодные «плодородные» воды Ойясио с севера, теплые соленые воды Курисио с юга и воды течения Соя, приходящие с юга вдоль западного побережья Хоккайдо, часть которых попадает в регион из Японского и Охотского морей через проливы между островами. Океанографические условия в регионе меняются год от года, а места лова сайры, одного из основных промысловых видов, зависят от положения фронта Ойясио. Места лова расположены ближе к берегу в годы, когда развивается первая ветвь Ойясио (рис.7,а) с интрузией холодных вод этого течения вдоль восточного побережья Хоккайдо. В другие годы места улова сайры находятся главным образом вдали от берега, где формируется интрузия вод Ойясио (рис.7,б), обусловленная присутствием там большого теплого антициклонического ринга Курисио (режим со второй ветвью Ойясио). Тихоокеанская сайра размножа-

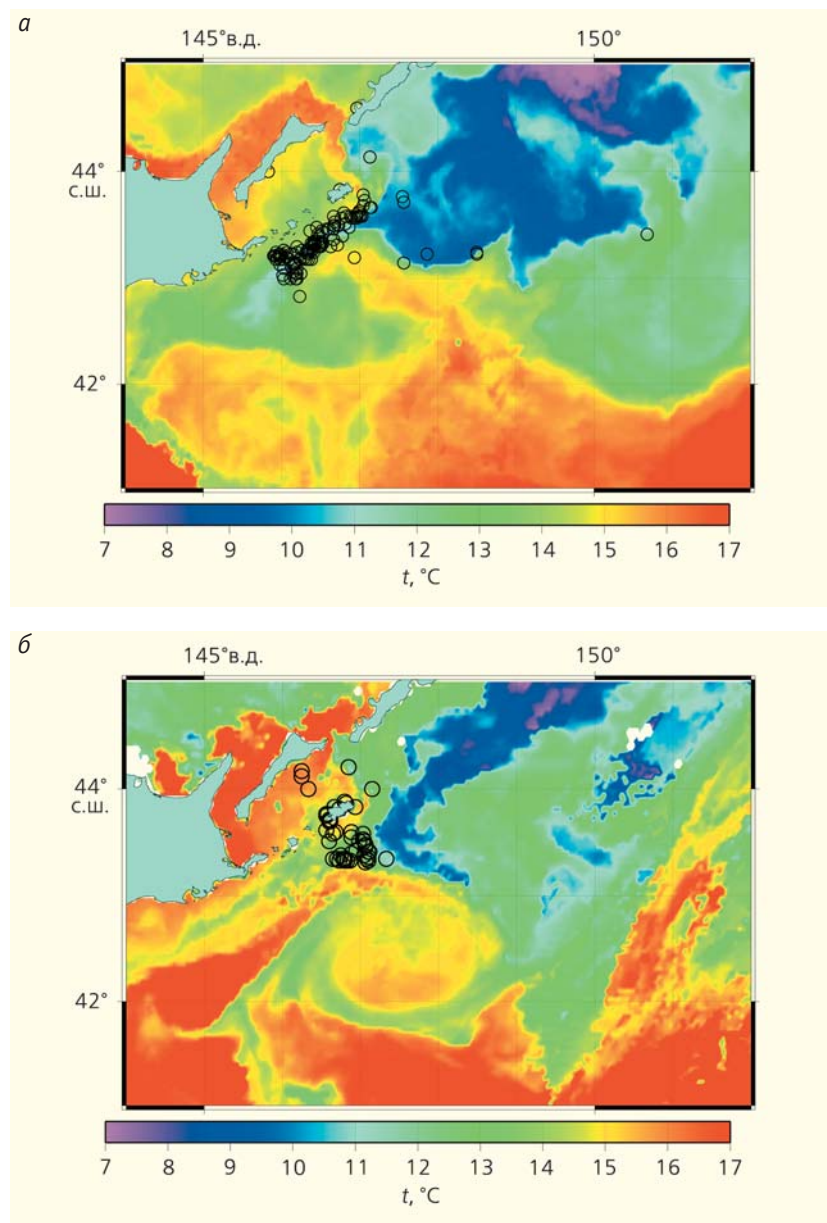


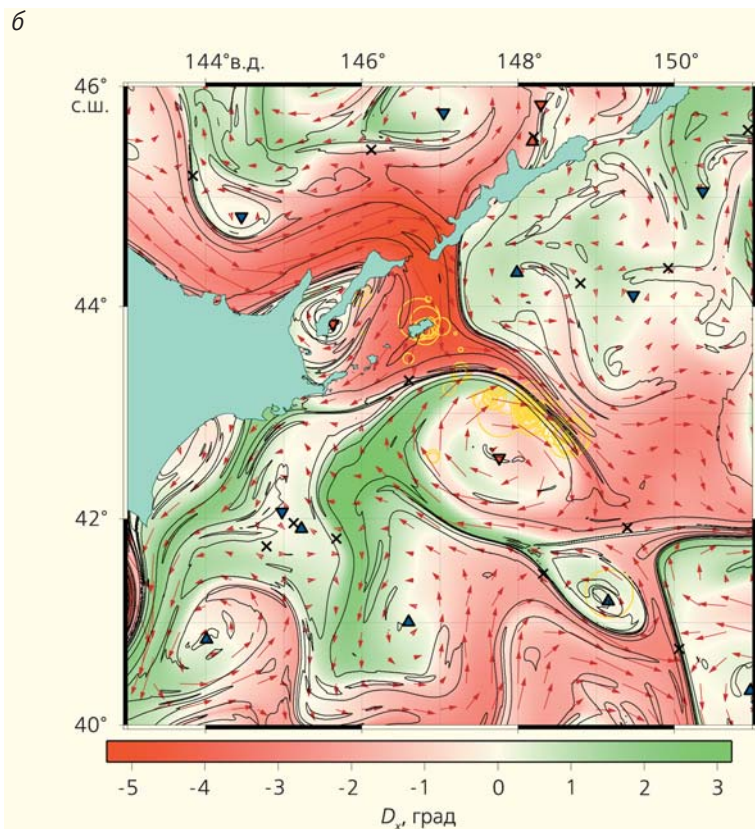
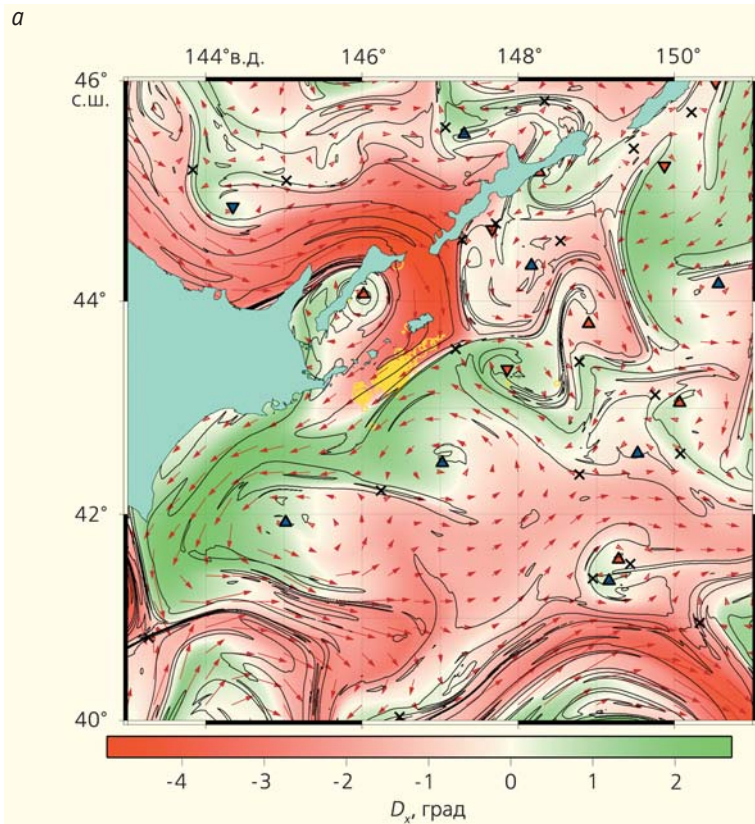
Рис.7. Поле температуры поверхности океана, зарегистрированное со спутников MODIS (AQUA и TERRA), с нанесенными местами улова сайры в регионе к востоку от о.Хоккайдо (Япония) и южных Курильских островов. Сезоны с первой ветвью Ойясио (а, места улова за период с 22.09 по 28.09.2002) и второй ветвью Ойясио (б, места улова за период с 28.09 по 4.10.2004).

* <http://www.avisooceanobs.com>

ется зимой и весной у восточного побережья о.Хонсю. Молодь затем мигрирует на север в область Ойясио. После кормежки в богатых питательными веществами водах Ойясио взрослые особи уходят поздним летом на юг. Коммерческий лов начинается в августе и заканчивается в декабре. Мы располагали координатами мест и величинами уловов сайры российскими судами за несколько лет, предоставленными Владивостокским филиалом Госкомрыболовства.

Для определения местоположения лагранжевых фронтов на фиксированные сутки распределим большое число пробных частиц по региону, проинтегрируем уравнения адвекции (1) с альтиметрическим полем скорости назад во времени на 15 сут и вычислим различные лагранжевы характеристики вод. Отмечая на соответствующих картах места уловов сайры, мы находим лагранжевы фронты с благоприятными для ее промысла условиями как в сезоны с развитой первой ветвью Ойясио, так и в сезоны со второй ветвью. На рис.8 цветом показано распределение по региону величины смещения частиц по долготе (зональное смещение), испытанного частицами с данными начальными условиями за 15 сут своего пути. Красным цветом помечены те из них, что попали в показанный

Рис.8. Карты зональных смещений частиц в регионе к востоку от о.Хоккайдо и южных Курильских островов в сезоны с первой ветвью Ойясио (а, 24.09.2002) и со второй ветвью Ойясио (б, 17.10.2004) с нанесенными местами улова сайры с разных судов. Стрелки — направление и скорость течений, крестики — положения гиперболических точек на данные сутки, синие (красные) треугольники — положения эллиптических точек в центрах циклонических (антициклонических) вихрей. Темные кривые — изолинии максимального показателя Ляпунова. Желтые кружки — места улова сайры. Радиус желтых окружностей пропорционален величине улова в сутки.



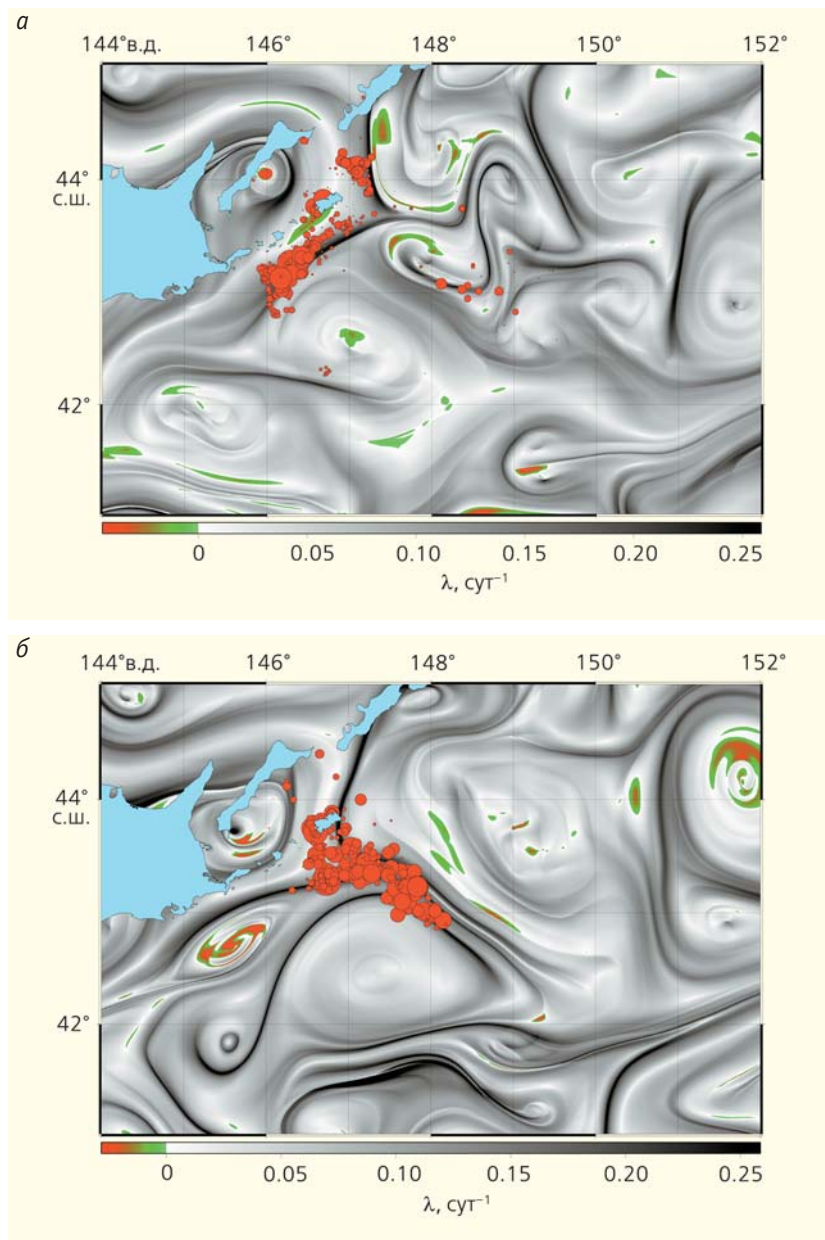


Рис.9. Карты показателя Ляпунова в сезоны с первой ветвью Ойясио (а, 26.09.2002) и со второй ветвью Ойясио (б, 1.10.2004) с нанесенными местами улова сайры с разных судов за 2 недели. Радиус кружков пропорционален величине улова в сутки.

регион через его западную границу (из Японского и Охотского морей), а зеленым — через восточную (из открытого Тихого океана). На этих картах приведено еще много другой информации, и можно констатировать: в сезон с первой ветвью Ойясио (рис.8,а) места улова сосредоточены на границе «красных» и «зеленых» вод, которая служит

лагранжевым фронтом конвергенции холодных вод первой ветви Ойясио и теплых вод ветви течения Соя из Японского и Охотского морей. В сезон со второй ветвью Ойясио (рис.8,б) наличие большого теплого антициклонического ринга Куроисио изменяет гидрологическую ситуацию. Места улова теперь сосредоточены в основном на грани-

це «красных» и «зеленых» вод второй ветви Ойясио и течения Соя, огибающих этот ринг с севера. Сформированный таким образом лагранжевый фронт разделяет фактически воды трех течений: Ойясио, Соя и Куроисио.

Чтобы узнать, как в течение 15 сут перемешивались воды разного происхождения в регионе, нужно рассчитать назад во времени синоптическую карту показателя Ляпунова λ и отметить на ней места улова за это время. В сезон с первой ветвью Ойясио на карте (рис.9,а) отчетливо проявляется в виде черного «хребта» неустойчивое многообразие, оконтуривающее тот же лагранжевый фронт, что и на рис.8,а, вдоль которого расположены основные места улова сайры (красные кружки). Ловилась сайра также вблизи другого неустойчивого многообразия, связанного с дипольным вихрем в виде «бабочки», сформировавшим за это время свой лагранжевый фронт. На карте со второй ветвью Ойясио (рис.9,б) хорошо виден ринг Куроисио, который окружен черными «хребтами» с локальными максимумами λ . Места улова сайры преимущественно сосредоточены вблизи тех неустойчивых многообразий, которые совпадают с лагранжевым фронтом схождения вод второй ветви Ойясио, южной ветви Сои и субтропических вод ринга Куроисио. Доказательство того, что места максимальных уловов сайры располагаются главным образом вдоль лагранжевых фронтов, связанных с фронтами конвергенции вод различного происхождения, было получено и для других периодов времени*.

Жизнь на фронте

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что лагранжевые фронты служат хоро-

* См. видео на сайте нашей лаборатории: <http://dynamlab.poi.dvo.ru/data/GRL12/2002> и <http://dynamlab.poi.dvo.ru/data/GRL12/2004>.

шим индикатором мест, благоприятных для улова сайры. Чтобы ответить на вопрос, почему это так, требуется дополнительная работа как океанографов, так и биологов. Пока можно привести общие соображения, почему сайра предпочитает лагранжевы фронты с конвергенцией вод различного происхождения. По определению, лагранжевы фронт — это место встречи вод с повышенной физической энергией, которая может разными путями усваиваться морскими организмами. Если сходятся воды различной плотности (температуры, солености), более плотная вода «подныривает» под более легкую, создавая смешанные массы, которые медленно тонут на границе раздела. Из простых физических соображений следует, что в зоне конвергенции уменьшение горизонтальных размеров элементарного объема воды должно сопровождаться растягиванием этого объема по вертикали. Так, во фронтальной зоне возникает даунвеллинг, который может быть настолько силен, что топят рыболовные сети, — это известно из многочисленных наблюдений. В результате даунвеллинга на некоторой глубине

возникает зона дивергенции, сопровождаемая апвеллингом и компенсирующая таким образом тонущие массы воды. Апвеллинг может приводить к обогащению поверхностных вод питательными веществами. Малые морские организмы и фитопланктон переносятся горизонтальными потоками к фронту и аккумулируются там. В результате возникает зона аккумуляции фитопланктона с устойчивым фронтом хлорофилла, где концентрируется и зоопланктон, обладающий способностью регулировать глубину своего погружения, что требует гораздо меньших затрат энергии, чем сопротивление горизонтальным течениям. Кроме того, лагранжевы фронт является неустойчивым многообразием, т.е. по определению это аттрактор и транспортный барьер для перемещающихся объектов. Например, пятно фитопланктона, попавшее в окрестность устойчивого многообразия некоторой гиперболической точки, со временем вытягивается вдоль ее неустойчивого многообразия, создавая хлорофилловый фронт. В результате лагранжевы фронт будет совпадать с локальным фронтом хлорофилла в те-

чение времени существования последнего. Подчеркнем, что благоприятные для лова условия складываются в некоторой зоне, содержащей лагранжевы фронт, шириной порядка 30 миль.

* * *

Итак, мы выяснили, что в океане имеются скрытые когерентные структуры, играющие ключевую роль в видимом хаосе движения воды. Кстати, подобные структуры существуют и в атмосфере. Их нельзя увидеть и потрогать, поскольку они состоят из такой же морской воды или воздуха, что и их соседи. Однако они вполне реальны и могут быть вычислены и визуализированы в поле скорости, измеренном тем или иным способом. Если для больших бассейнов и морей приходится использовать спутниковые альтиметры, то для сравнительно небольших заливов и акваторий вполне эффективны прибрежные радары для измерения течений [6]. Мы постарались показать, каким образом абстрактная математика вкупе с достижениями современной оперативной океанографии оказывается полезными для решения вполне практических задач [10]. ■

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Проекты 11-05-98542-р-восток-а, 11-01-12057-офи-м, 12-05-00452.

Литература

1. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. Введение в нелинейную физику. М., 1988.
2. Haller G., Yuan G. Lagrangian coherent structures and mixing in two-dimensional turbulence // *Physica D*. 2000. V.147. P.352—370.
3. Кошель К.В., Пранц С.В. Хаотическая адвекция в океане // *Успехи физических наук*. 2006. Т.176. С.1177—1206.
4. Кошель К.В., Пранц С.В. Хаотическая адвекция в океане. Москва; Ижевск, 2008.
5. Вировлянский А.Л., Макаров Д.В., Пранц С.В. Лучевой и волновой хаос в подводных акустических волноводах // *Успехи физических наук*. 2012. Т.182. С.19—48.
6. Lekien F., Coulliette C., Mariano A.J. et al. Pollution release tied to invariant manifolds: a case study for the coast of Florida // *Physica D*. 2005. V.210. P.1—20.
7. Prants S.V., Budyansky M.V., Ponomarev V.I., Uleysky M.Yu. Lagrangian study of transport and mixing in a mesoscale eddy street // *Ocean modelling*. 2011. V.38. P.114—125.
8. Пранц С.В., Улейский М.Ю., Будянский М.В. Численное моделирование распространения в океане радиоактивного загрязнения от АЭС «Фукусима-Дайичи» // *Доклады РАН*. 2011. Т.439. С.811—814.
9. Пранц С.В., Улейский М.Ю., Будянский М.В. Лагранжевы когерентные структуры в океане, благоприятные для рыбного промысла // *Доклады РАН*. 2012. Т.447. С.93—97.
10. Prants S.V. Dynamical systems theory methods for studying mixing and transport in the ocean // *Physica Scripta*. 2013. V. 87 art.no. 038115.

Фотографирует разряд: древесный водопровод

В.И.Иванов-Омский, Е.И.Иванова

Первые впечатления о структуре деревьев легко получить, разглядывая срез дерева, на котором можно различить кору, годовичные кольца, радиальные лучи. В микроскоп, конечно, можно увидеть больше деталей, выделить группы клеток, выполняющих разные функции — механические, транспортные, запасующие. Важнейшая задача древесины — работать внутренним водопроводом, обеспечивая подачу воды с минеральными солями от корней ко всем тканям растения. Для этой цели служат сосуды — проводящие каналы, распределенные по-разному у различных пород деревьев (их диаметры варьируют от 0,0015 мм у самшита до 0,5 мм у дуба). Информация о сосудистой системе может быть получена совершенно необычным способом — с помощью визуализации газового разряда вблизи среза ствола. Данная техника позволяет регистрировать водопроводящие каналы в древесине и делать заключение об их состоянии. Что же она собой представляет?

Светящиеся короны

В основе метода лежит известное явление — возникновение в предгрозовую пору свечения вблизи острых предметов, например громоотводов. Это свечение часто называют огнями

© Иванов-Омский В.И., Иванова Е.И., 2013



Владимир Иванович Иванов-Омский, доктор физико-математических наук, профессор, научный советник Физико-технического института им.А.Ф.Иоффе РАН. Область научных интересов — физика конденсированного состояния, инфракрасная спектроскопия. Заслуженный деятель науки РФ.



Елена Ивановна Иванова, кандидат физико-математических наук, доцент Санкт-Петербургского лесотехнического университета, специалист в области визуализации газового разряда.

святого Эльма — по названию церкви Святого Эльма в Италии, где оно вспыхивало на вершине колокольни и производило большое впечатление на прихожан. Аналогичную картину в предгрозовую пору наблюдали у верхушек корабельных мачт и средневековые мореплаватели. Некоторое представление об этом дает рис.1.

В Средние века такие огни вызывали священный трепет. Морякам казалось, что их появление сулило надежду на успех, а во время опасности — и на спа-

сение. Снимок сделан в наше время в предгрозовую пору в момент солнечного затмения, чтобы дневной свет не мешал наблюдению разрядов. Зрелище поистине феерическое, но ничего таинственного в нем нет. Как уже давно известно, грозе предшествует накопление на поверхности Земли или водной глади отрицательных электрических зарядов, а на прилегающих к ним тучах — зарядов противоположного знака. Там, где скопление зарядов достигает такой величины, что индуцируется

электрическое поле напряженностью порядка 25–30 кВ/см, происходит лавинообразный электрический пробой воздушного промежутка, сопровождаемый громом и молнией. Думается, что читатель не раз мог наблюдать это природное явление, но приведем фотографию молнии на рис.2 для наглядного сравнения с огнями святого Эльма на рис.1, которые представляют пример так называемого коронного разряда. Разряд последнего типа возникает, если электрическое поле в среднем не очень велико, но неоднородно, — в том самом месте, где электрическое поле превышает свое среднее значение. Он образуется вблизи острых предметов в моменты, когда напряженность электрического поля в атмосфере у острия достигает величины порядка 500 В/м и выше. Это чаще всего случается во время грозы или при ее приближении, а зимой — во время метелей. По физической природе, повторим, явление представляет собой особую форму разряда. Его сопровождает уже не гром, а легкое потрескивание или шипение. Происхождение названия такого типа разряда связано с формой его светящегося облачка, напоминающего корону. Важно, что он возникает в местах локального усиления электрического поля вблизи острых проводящих предметов, где оно еще недостаточно велико для появления молнии, но способно поджечь коронный разряд. Существенное отличие коронного разряда от молнии состоит в том, что он практически неструктивен, а если величина электрического поля лишь незначительно превышает поле его поджига, то стабилен и воспроизводим. Подробную информацию об электрических разрядах можно получить в специальной литературе, например в [1].

Коронными разрядами занимались многие — и физикой этого явления, и его обширными применениями. В первую очередь здесь нужно упомянуть ра-



Рис.1. Коронные разряды на мачтах кораблей (огни святого Эльма).

боты по высокочастотным разрядам всемирно известного серба Николы Теслы (1856–1943). Портрет этого выдающегося изобретателя помещен на рис.3. Еще в 1889 г. он приступил к исследованиям токов высокой частоты (ВЧ) и высоких напряжений. Изобрел первые образцы электромеханических ВЧ-генераторов (в том числе индуктор-

ного типа) и высокочастотный трансформатор (1889), создав тем самым предпосылки для развития новой отрасли электротехники — техники ВЧ. Он обнаружил, что при частоте тока свыше 700 Гц электрический ток протекает по поверхности тела, не нанося вреда тканям организма. Это открытие стало ключевым для использования высоко-



Рис.2. Линейная молния, образовавшаяся в результате электрического разряда между накопленными на облаке и на земной поверхности зарядами. Молнии могут иметь единый столб (одна линия) или быть разветвленными. Длина такой молнии бывает от 2 до 20 км.

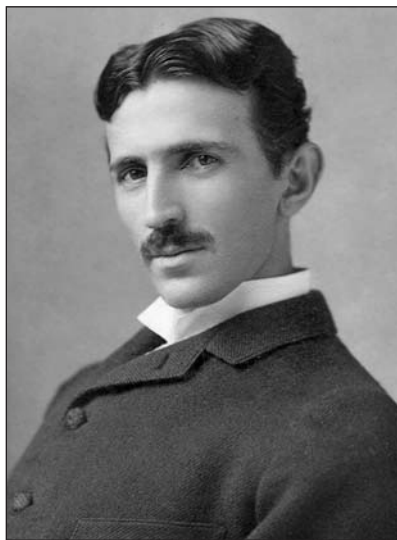


Рис.3. Никола Тесла.

частотных электрических разрядов в качестве средств медицинской диагностики и лечения. Электротехнические аппараты, разработанные Теслой для медицинских исследований, получили широкое распространение в мире. Кратко резюмируя эту часть деятельности ученого, можно сказать, что он смог обуздать электрический разряд и подарил человечеству многочисленные способы его применения. Мы так подробно вспомнили о Тесле, поскольку именно ему обязаны вниманием к при-



Рис.4. Кирлианова фотография древесного листа.

роде электрических разрядов и к различным техническим и медицинским приложениям последних. Некоторая разновидность идей Теслы в нашей стране была реализована в 1939 г. (патент 1949 г.) краснодарским физиотерапевтом С.Д.Кирлианом (совместно с супругой В.Х.Кирлиан). По сути наблюдаемые супругами Кирлиан свечения биообъектов возникали благодаря высокочастотным разрядам на поверхности образцов или в непосредственной близости от них. При достаточно высокой частоте наблюдаемое свечение разрядов называют эффектом Кирлиана (он наделал немало шума в 60-х годах, когда поначалу его сочли проявлением поля нового типа — биополя). Отзвуки этого увлечения не угасли и до сего времени. Во всяком случае это красивое явление привлекало внимание не только серьезных исследователей, но и различных околонуточных шарлатанов*. Говоря кратко, это свечение плазменного электрического разряда на поверхности предметов, которые помещаются в переменное электрическое поле высокой частоты 10—100 Кгц, при этом между электродом и исследуемым объектом возникает разность потенциалов от 5 до 30 кВ. В качестве примера эффекта Кирлиана на рис.4 приведем фотографию древесного листа в высокочастотном электрическом поле. Эта техника используется при исследованиях растительных экосистем [2]. Эффект, подобный статическому разряду или молниям, тоже наблюдается как на биологических объектах, так и на неорганических образцах разного характера.

В наши дни коронный разряд находит полезное применение в различных областях науки и техники. Отметим среди них такие, как очистка газов от пыли и сопутствующих загрязнений

* См., напр.: Кирлиан-эффекты в паранатуре (теории, использование) // www.scorcher.ru/mist/kirlian/kirlian.php

(электростатический фильтр), копирование (в ксероксах и лазерных принтерах — для заряда светочувствительного барабана, переноса порошка с барабана на бумагу, снятия остаточного заряда с барабана и т.п.), диагностика состояния конструкций (для обнаружения трещин в изделиях).

Разряд-диагност

Понимая природу коронного разряда, его можно использовать для широкого круга неразрушающих диагностик. Большой интерес представляет применение таких разрядов в качестве своеобразной интроскопии проводящих включений, погруженных в диэлектрическую массу. Одним из примеров подобной диагностики служит метод обнаружения металлических включений в картонах [3]. Случайные проводящие включения — серьезные дефекты изоляционного материала, ухудшающие его эксплуатационные характеристики с точки зрения электротехнических применений, например в силовых трансформаторах. Иницируемый такими включениями электрический пробой способен вывести трансформатор из строя. Газоразрядная визуализация металлических включений в процессе производства изоляционных материалов существенно улучшает контроль их качества. О других полезных применениях коронных разрядов можно узнать из работы [4], мы же остановимся подробнее на другом примере диагностики такого типа — газоразрядной визуализации водопроводящих каналов в древесине [5]. Она основывается на том, что электрическая проводимость воды, особенно содержащей минеральные вещества, выше электропроводности окружающей древесной ткани. По этой причине сосуды (иначе именуемые трахеидами) могут выступать в роли коронообразующих, или, как их кратко именуют, коронирующих электродов.

Соответственно, вблизи выхода сосудов на поверхность древесного среза возникает резкая неоднородность (скачок) электрического поля в воздушном промежутке между срезом и внешним электродом. Скачок напряженности поля приводит к генерации коронного разряда именно в этой области. Свечение, возникающее при достижении критической величины поля поджигает коронный разряд, выявляет местоположение сосудов на поверхности древесного среза.

Итак, возникновение коронного разряда у выхода трахеиды на поверхность образца по своей природе напоминает ситуацию с громоотводом в предгрозовую пору, когда концентрация атмосферных зарядов становится достаточной для поджога коронного разряда, но еще недостаточной для возникновения молнии. Можно условно сказать, что в описанном устройстве находят себе практическое применение огни святого Эльма. А сам заполненный водой канал, окруженный менее проводящей древесной тканью, в этом случае действует в качестве громоотвода, локализуя газовый разряд в воздушном промежутке между прозрачным электродом и своим местоположением на поверхности среза. Картина распределения каналов свечения разряда отражает картину их распределения по сечению древесного среза. Налицо, таким образом, своеобразная разновидность зондовой диагностики растительной ткани, где в роли зонда выступает светящийся газовый разряд.

«Поджигаем» срезы

Конкретизируем теперь, как именно с помощью свечения коронного разряда можно визуализировать водопроводящие сосуды в древесине и изучать их распределение по сечению дерева. На рис.5 приводится принципиальная схема реализации подобной диагностики. Достаточно

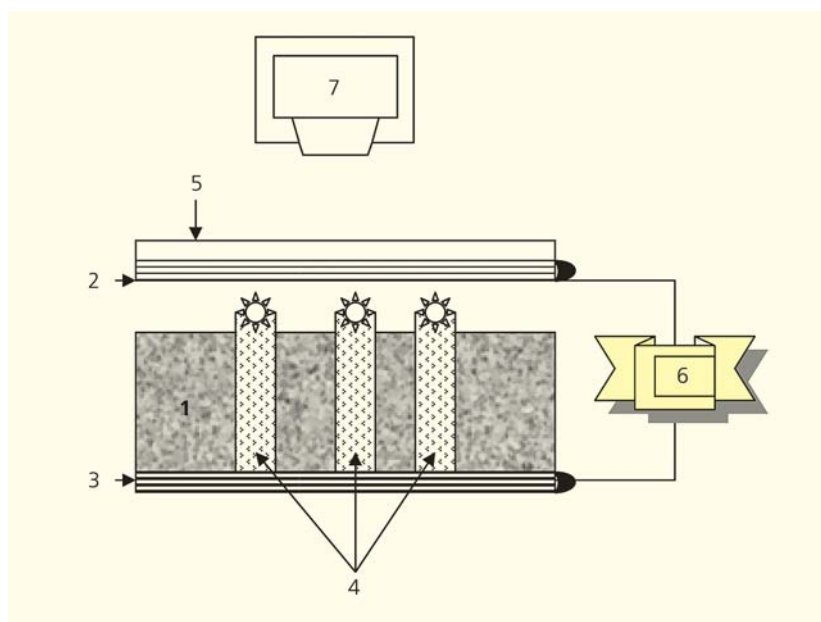


Рис.5. Схема метода газоразрядной визуализации водопроводящих каналов древесины: 1 — образец; 2 — прозрачный электрод, нанесенный на стеклянную пластину (5); 3 — нижний электрод; 4 — трахеиды; 6 — генератор электрических импульсов; 7 — фотокамера.

тонкий (несколько миллиметров) поперечный срез ствола или отдельной ветки (1) помещается на тщательно отполированную плоскую пластину (3). Сверху к образцу подводится, не касаясь его, прозрачный электрод (2) из SnO_2 , нанесенный на стеклянную пластину (5). Оба электрода вместе образуют внешние обкладки электрического конденсатора, внутри которого располагается древесный образец. Водопроводящие сосуды, наполненные древесными соками (4), модулируют распределение электрического поля по поверхности среза, увеличивая его напряженность в местах своего выхода на поверхность, и играют роль коронирующих электродов. При приложении соответствующей разности электрических потенциалов от электрического генератора (6) в воздушном промежутке между ними и прозрачным электродом возникают коронные разряды. Их изображение фиксируется камерой (7), как символически показано на рис.5. Амплитуда напряжения может достигать 12 кВ;

диапазон рабочих частот составляет 4–10 кГц (измерения производятся при частотах, близких к резонансным частотам высоковольтного контура, которые задаются емкостью конденсатора, т.е. параметрами образца и шириной разрядного промежутка). Геометрия разрядной камеры определяется размерами исследуемых образцов (мы ограничивались диаметром ~60 мм).

В наших экспериментах использовался импульсный режим разряда с прямоугольными импульсами возбуждения регулируемой длительности (0,5–1 мс) и частоты следования (в пределах от одиночных до 500 Гц). Настройка аппаратуры заключалась в подборе величин зазора, частоты и прикладываемого напряжения, обеспечивающих наибольшую информативность кадра. Переход от непрерывного режима к импульсному мало сказывался на величине напряжения зажигания и ширине зазора, соответствующих оптимальным условиям наблюдения. Импульсный режим, однако, давал несомненные преимущества в по-

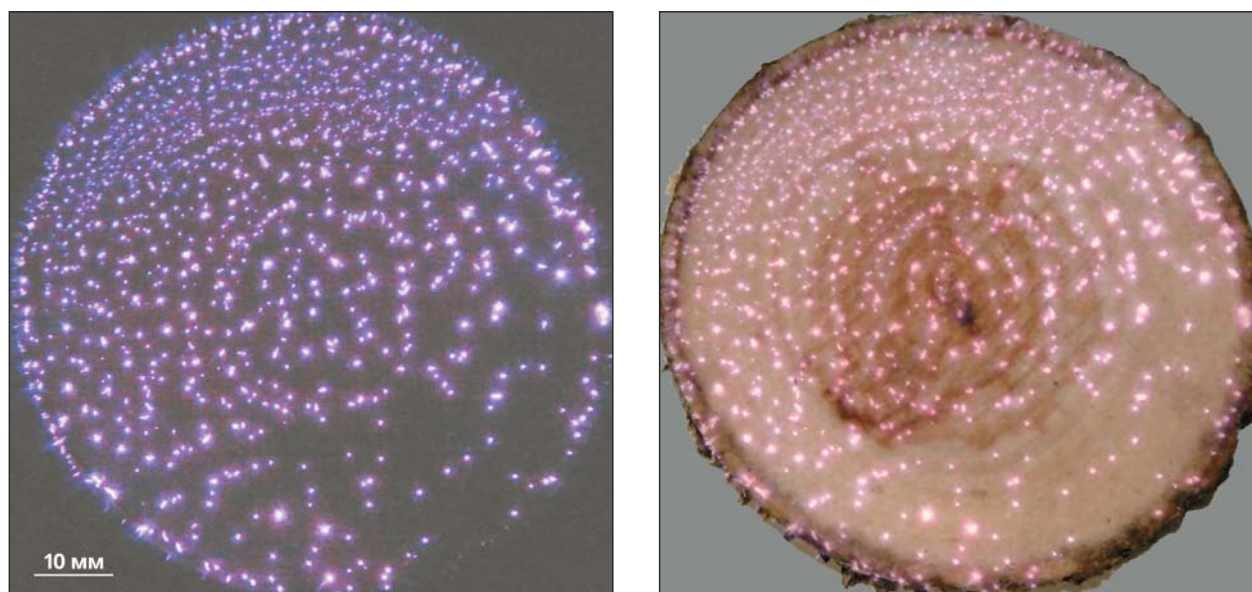


Рис.6. Газоразрядное изображение древесного среза березы (слева) и оно же, совмещенное с фотографией, которая снята в отраженном свете (справа).

лучении более контрастного изображения с более высоким разрешением.

Минимальный размер светящегося пятна определяется размером канала и зависит в общем случае от толщины воздушного промежутка и напряженности электрического поля, поджигающего разряд. Частота электрического поля — также существенная характеристика светящегося разряда. Наконец, важную роль играет толщина древесного среза. Чересчур маленькая может вызвать нарушение сосудистой системы, а при слишком толстом срезе значительная часть прикладываемой разности потенциалов будет падать в образце вместо того, чтобы концентрироваться в воздушном промежутке, и потребуются избыточное увеличение напряжения. Регулируя параметры разряда, можно добиться устойчивой картины свечения водопроводящих каналов в древесине, как, например, той, которую демонстрирует левая часть рис.6. Приведенное на этом рисунке распределение каналов получено на срезе березы (*Betula pendula* Roth) и совмещено с фотографическим изображением последнего в отражен-

ном свете (правая часть рис.6). Для срезов использовались поперечные спилы толщиной 4–5 мм диаметром ~60 мм. Деревья срубались в начале весны 2008 г. Спилы сразу фотографировались в различных режимах, как в отраженном свете (Л.Л.Леонидовым из Лесотехнического Университета, Санкт-Петербург), так и в электрическом поле.

Более полно условия эксперимента описаны в статье [5], там же приводится и пример функции распределения сосудов по поверхности среза. Но уже из рис.6 ясно, что распределение по сечению древесного среза заполненных водой сосудов, т.е. тех из них, которые находятся в работающем состоянии, неравномерно. Естественно, при необходимости можно расширить количественные характеристики сосудистых систем — включить в рассмотрение, например, функции их распределения по размерам в деревьях различной породы. Совмещение газоразрядного изображения с видимым в отраженном свете позволяет заключить, что простой корреляции между слоями годовичных колец и расположением сосудов не наблюдается.

Иначе говоря, древесная субстанция и трахеиды развиваются по различным сценариям.

Случай любопытной самоорганизации ансамблей водопроводящих каналов наблюдался нами для осины (*Populus tremula*), результаты для которой представлены на рис.7. Как можно видеть, имеет место коагуляция одиночных сосудов в ансамбли. Хотя сам по себе факт «слипания» сосудов в конгломераты у некоторых пород деревьев известен, здесь примечательно, что часть ансамблей имеет в плоскости сечения эллиптическую форму. Следовательно, наш метод позволяет судить о характере взаимодействия каналов при их формировании и влиянии на него внешних факторов. Наряду с конгломератами наблюдаются и одиночные каналы. При более детальном рассмотрении можно заметить, как показано на вложке к рисунку, что эллипсы действительно построены из одиночных сосудов, размеры которых в первом приближении одинаковы и равны примерно 20–25 мкм. Этот размер не зависит от формы ансамбля, совпадая по порядку величины с характерными размерами клеток древесины.

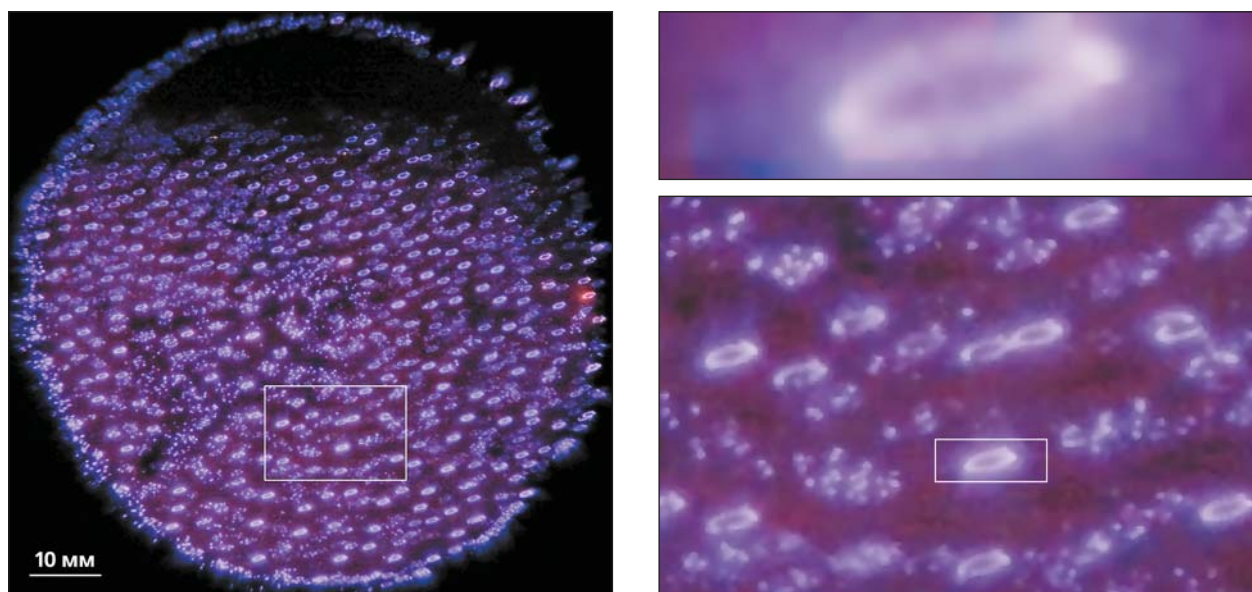


Рис.7. Общий вид газоразрядного изображения среза осины (слева), увеличенный фрагмент изображения в отмеченном прямоугольнике (справа внизу) и еще более увеличенное изображение ансамбля сосудов (справа сверху).

Главные оси всех эллипсоидов параллельны друг другу, что позволяет предположить: каналы, образующие ансамбли на этом участке ствола, не параллельны его оси, а эллипсоиды оказываются проекциями окружностей на плоскость древесного среза.

* * *

Описанная в сообщении методика наблюдения водопрово-

дящей системы растений может оказаться полезной для лесоводов и растениеводов в процессе их селекционной работы, а также в деле защиты лесонасаждений в различных экологических условиях, в особенности в условиях недостатка или, напротив, избытка влаги. Надо заметить, что современная элементная база и простота установки в принципе допускают ее компактное

исполнение, что способно облегчить ее использование в полевых условиях. Наконец, не последнюю роль в мотивации авторов играло и то обстоятельство, что разобранный в заметке простой и наглядный вариант газоразрядной визуализации послужит снятию завесы таинственности с многих явлений, запечатленных с использованием кирлиановой фотографии. ■

Литература

1. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М., 1992.
2. Бойченко А.П., Кравченко А.А., Яковенко Н.А. Газоразрядно-фотографический мониторинг растительных экосистем // Экологический вестник научных центров ЧЕС. 2011. №2. С.10—17.
3. Галактионов Б.В., Иванова Е.И., Сырников Ю.П. и др. Обнаружение металлических включений в картоне методом газоразрядной визуализации // Дефектоскопия. 1987. №8. С.86—88.
4. Бойченко А.П., Шустов М.А. Основы газоразрядной фотографии. Томск, 2004.
5. Иванов-Омский В.И., Иванова Е.И. Газоразрядная зондовая микроскопия водопроводящих каналов в древесине // Письма в ЖТФ. 2012. Т.38. №8. С.32—36.

Вестник из экспедиций В Азовском море и зимой кипит жизнь

Академик Г.Г.Матишов

О.В.Степаньян,

кандидат биологических наук

Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра РАН,

Южный научный центр РАН (Ростов-на-Дону)

Азовское море — относительно небольшой морской водоем, исследования которого проводятся уже более 100 лет [1]. Казалось бы, море хорошо изучено. Но здесь тоже есть свои белые пятна. И особенно мало известно о жизни моря в зимний период.

Сложился стойкий стереотип, что здешний климат — мягкий, едва ли не средиземноморский. Безусловно, это и не Карское море — все-таки широты южные. Тем не менее Азовское море может оставаться подо льдом от 30 до 110 дней в году. Здесь часто случаются зимние штормы, образуются ледовые торосы (морские и припайные), происходит обледенение надводных объектов, нередки сгонно-нагонные явления — все это представляет опасность как для судоходства (и особенно танкерных перевозок), так и для развития береговой инфраструктуры.

Ученые Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН) первыми начали проводить комплексные исследования Азовского моря в зимнее время. Сегодня ЮНЦ сотрудничает с Азовским бассейновым филиалом ФГУП «Росморпорт»*, располагающим дизельными ледоколами, поэтому

* Авторы выражают благодарность руководителю Азовского бассейнового филиала «Росморпорт» В.Б.Филиппову за предоставленную возможность проведения полевых работ.



Дизельный ледокол «Капитан Демидов» во льдах Азовского моря.

Фото В.В.Поважного

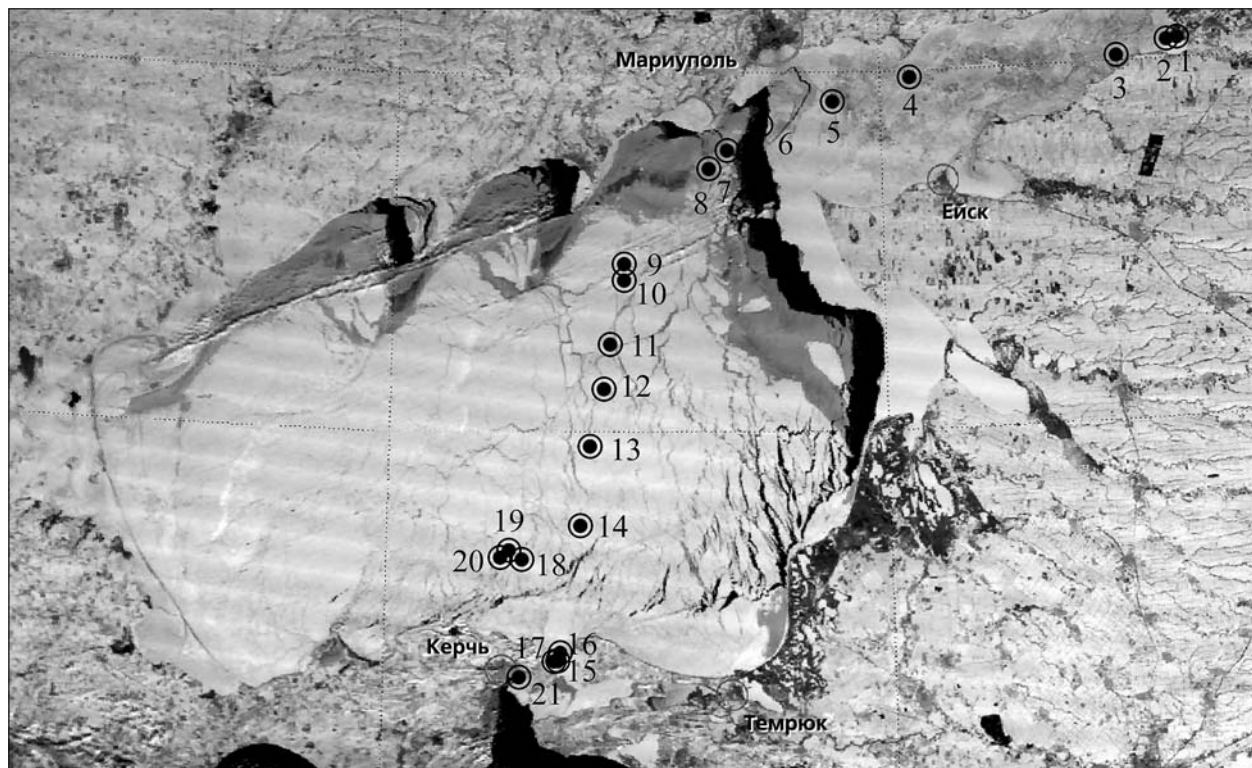
зимние морские экспедиции стали традиционными.

В экспедициях изучается ледовый режим акватории моря, фиксируются метеорологические параметры, выполняются гидрологические, гидробиологические, гидрохимические исследования, ведутся орнитологические и териологические наблюдения.

Особенность работы ледокола во льдах — необходимость постоянного движения. Но случаются и остановки продолжительностью от нескольких часов до суток — например, при формировании каравана судов. Поэтому определение параметров среды и отбор проб происходят как во время движения ледокола, так и на стоянках.

Приведем основные результаты экспедиций, проводившихся в аномально суровые зимы последних лет — в 2003, 2006 и 2012 гг.

Замерзание моря обычно начинается с Таганрогского залива, и в особенно холодные зимы уже через 10–14 дней вся акватория может быть покрыта ледовым панцирем. При резком снижении температуры воздуха (ниже -25°C) мощность льда быстро нарастает. Толщина припая может составлять 1–1.5 м, высота торосов возле песчаных кос и островов достигает 2 м. Мощность ледовых перемычек в юго-западной части моря часто превышает 1.5 м. В Керченском проливе лед обычно более тонкий, но отдельные ледовые фор-



Карта-схема экспедиционных работ в январе-феврале 2006 г. (цифрами показаны комплексные станции; светлый фон — лед, темный — вода). В качестве картографической основы использован снимок ИСЗ TERRA (MODIS) от 25.01.2006 г. (ГУ НИЦ Планета: <http://planet.iitp.ru>). Внизу — рабочие моменты экспедиции.

Фото В.В.Поважного и М.А.Динкевича

мы могут встречаться вплоть до о.Коса Тузла.

Недооценка сложности ледовой обстановки на Азовском море часто приводит к техногенным катастрофам. Последняя из них случилась здесь в феврале 2012 г., когда более 50 судов вмерзли в лед, некоторые из них получили серьезные повреждения и затонули. Для спасения оставшихся пришлось проводить

сложную и дорогостоящую операцию — эвакуировать экипажи и выводить транспорт из ледового плена.

Отголоски суровой зимы прослеживаются достаточно долго. Припайный лед, занесенный песком, можно обнаружить на косах Азовского моря вплоть до середины мая. Так, в конце апреля 2006 г. участники экспедиции на НИС «Профессор Па-

нов» в Таганрогском заливе наблюдали дрейф сплоченного льда, сформировавшегося из массивных ледяных торосов общей длиной около 100 м. В тот день в районе исследований был плотный туман, и «айсберг» неожиданно появился поблизости от научного судна. Интересно, что птицы — большие бакланы — использовали эту необычную поверхность для отды-



Ледяные торосы на Азовском море.

Здесь и далее — фото В.В.Поважного

ха во время кормления на акватории залива.

Характерная черта января и февраля — опасные гидрометеорологические явления. Зимой над акваторией Азовского моря преобладают ветры восточных направлений со скоростями 8—17 м/с. Сильный ветер, сопровождающий оттепели, часто приводит к обледенению морских судов, подвижкам льда и торошению следа ледокола.

Образование и формы льда в Азовском море тесно связаны с температурой и соленостью воды. Температура в суровые зимы опускается до -0.8°C . Соленость изменяется от 0.3 до 9.5 г/л в Таганрогском заливе и от 8.5 до 12.0 г/л в море. Особенность подледных водных масс Азовского моря — равномерное нарастание минерализации от кутовой части Таганрогского залива до Керченского пролива. В теплое время года эта картина меняется: распределение полей солености становится «пятнистым» (характеризуется значительной изменчивостью по акватории моря).

Гидрохимические исследования позволили определить закономерности трансформации речных, азовских и черноморских вод в зимний период. Вы-

явлено, что в условиях суровых зим заток придонных осолоненных вод из Азовского моря в Таганрогский залив и обратный поверхностный сток опресненных вод происходят на значительно большее расстояние, чем предполагалось ранее. Это отражается на распределении и продукционных показателях планктона.

Впервые удалось проследить основные закономерности хода зимней сукцессии планктонного сообщества, выявить ключевые механизмы, запускающие процессы весеннего «цветения» фитопланктона.

Установлено, что его основу в зимний период формируют 11 видов микроводорослей из пяти отделов [2—4]. В Таганрогском заливе заметную роль в формировании численности и биомассы фитопланктона играют зеленые и криптофитовые водоросли и цианобактерии, а в море (наряду с диатомовыми) — динофитовые, зеленые и криптофитовые водоросли. По численности и видовому разнообразию микроводорослей в Таганрогском заливе выделяются два района: горло и центральная часть моря, где биомасса планктонных микроводорослей формируется наиболее ин-

тенсивно. Прослеживается тенденция к увеличению количественных и качественных показателей фитопланктона по направлению от кутовой части залива к горлу. Вероятно, это связано с тем, что мелководные участки быстрее промерзают (иногда до дна) и более длительное время покрыты льдом. Подледное фитопланктонное сообщество разнообразно по видовому составу, и в некоторых районах его биомасса и численность не уступают по своим характеристикам сообществу летнего периода.

Зоопланктон Азовского моря в зимний период отличается относительно низким видовым разнообразием. Практически повсеместно преобладают морские коловратки синхеты, но при этом биомассы вполне соответствуют значениям теплого периода [3, 5]. Оказалось, что и для микрозоопланктона зимняя депрессия не характерна — подо льдом активно развиваются некоторые виды инфузорий. Видовое разнообразие цилиатопланктона находится на уровне летнего периода (правда, количественные показатели несколько ниже) [2, 6].

Материалы судовых орнитологических наблюдений представляют особый интерес для оценки трофических связей, учета, картирования, изучения биологии и экологии редких видов птиц, в том числе занесенных в «Красную книгу» Российской Федерации.

В зимний период на акватории Азовского моря зарегистрированы 24 вида птиц, относящиеся к девяти отрядам: серощекая поганка, чомга, большой баклан, большая выпь, лебеди (шипун и кликун), красноглазая и морская чернети, обыкновенный гоголь, луток, большой крохаль, зимняк, орлан-белохвост, лысуха, чайки (малая, озерная, сизая, хохотунья и черноголовый хохотун), сизый голубь, жаворонок, грач, серая ворона и дрозд [2].

Часто встречаются нетипичные для Азовского моря ви-

ды птиц: черноголовый щегол и обыкновенный выюрок — в феврале, обыкновенный скворец и полевой жаворонок — в начале марта, что может быть связано с ранним началом миграционной активности воробьиных птиц.

В авандельте Дона и кутовой части Таганрогского залива основу орнитологического сообщества составляют хохотунья, сизая чайка, серая ворона и орлан-белохвост. На акватории Азовского моря разнообразие птиц снижается, и чайки становятся доминирующими видами.

Южная часть Азовского моря и прилегающие лиманы — районы массовой зимовки водоплавающих птиц. В благоприятные годы с мягкой зимой здесь находится не менее миллиона уток, гусей, лебедей и лысух. В Керченском проливе обычно концентрируются смешанные стаи, состоящие из десятков тысяч лысух, крякв, красноголовых, хохлатых и морских чернетей. В зимний период общая численность водоплавающих птиц обычно сокращается, изменяется их видовой состав (в первую очередь исчезают малочисленные и редкие виды). Тем не менее во все зимы численность и разнообразие птиц в Керченском проливе были очень высо-



Торшение следа ледокола из-за ветра и плотного льда.

кими. В суровые зимы, когда вся акватория пролива покрыта льдом, зимующие гуси и лысухи перемещаются в Черное море.

На льду Азовского моря (в основном в Таганрогском заливе) отмечены многочисленные следы млекопитающих, а также сами животные: лисы, енотовидные собаки и одичавшие собаки, однако вклад млекопитающих в трофодинамику зимнего моря еще только предстоит выяснить.

Подводя итоги, можно сказать, что в ходе ледокольных

рейсов получены первые данные о функционировании экосистемы Азовского моря в зимний период, которые позволят существенно скорректировать имеющиеся представления о закономерностях формирования ее структуры. Удалось собрать новую информацию о ледовом режиме моря, которая наряду с базой океанографических данных ЮНЦ РАН послужит основой прогнозирования и моделирования опасных природных явлений на море в зимний период. ■

Работа выполнена в рамках ФЦП «Мировой океан» (ГК № 16.420.11.0003) и проекта базового бюджетного финансирования ИАЗ ЮНЦ РАН «Биоразнообразие, структура и продуктивность морских и эстуарных экосистем южных морей России», а также при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 11-05-90439).

Литература

1. Climatic Atlas of the Sea of Azov 2006 / Eds G.Matishov, S.Levitus. Washington, 2006 (CD-ROM).
2. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Степаньян О.В. и др. Комплексные экосистемные исследования Азовского моря в зимний период (2003—2006 гг.). Ледокольные экспедиции и береговые наблюдения. Ростов-на-Дону, 2006.
3. Матишов Г.Г., Степаньян О.В., Ковалева Г.В. и др. Особенности структуры пелагического сообщества Азовского моря в условиях аномально холодной зимы 2005—2006 гг. // Вестник ЮНЦ РАН. 2012. Т.8. №4. С.66—75.
4. Ковалева Г.В. Фитопланктон Азовского моря и прилегающих водоемов // Азовское море в конце XX — начале XXI века: геоморфология, осадконакопление, пелагические сообщества. Т.Х. Апатиты, 2008. С.134—223.
5. Матишов Г.Г., Степаньян О.В., Поважный В.В. и др. Функционирование экосистемы Азовского моря в зимний период // Докл. Академии наук. 2007. Т.413. №1. С.112—115.
6. Кренёва К.В. Цилиатопланктон Азовского моря // Азовское море в конце XX — начале XXI века: геоморфология, осадконакопление, пелагические сообщества. Т.Х. Апатиты, 2008. С.224—268.

Наука и шарлатаны

Шарлатанство ради идеи

К.Д.Ливанов

Институт им.Хаима Вейцмана
Реховот (Израиль)

Ложь отличается от правды тем, что не является ею.

Станислав Ежи Лец

Чудаков в мире много. Среди них есть и научно ориентированные. И есть другие — которые им верят. Вот об этих двух группах и пойдет рассказ. Я выбрал наиболее интересные примеры из сотен имеющихся. Кроме того, старался привести их таким образом, чтобы можно было провести аналогии с уже известными нам случаями из первой статьи цикла* и сравнить чудаков с мошенниками. Напомню, что нарицательные имена для обеих групп шарлатанов взяты мной от героев произведений Аркадия и Бориса Стругацких. Начнем с более-менее безобидных.

«Эдельвейсы»**

Кауко Ниеминен. Кауко Армас Ниеминен, наверное, — научный аналог городского сумасшедшего. Самоучка, получивший когда-то давным-давно степень бакалавра по юриспруденции, но называющий себя физиком. Его первая книга «*Betterin Fysiikkaa*» (что, возможно, означает «Физика эфира» — пусть знатоки финского поправят) вышла в 1980 г., и с тех пор им написано еще четырнадцать. При этом автор не пользуется услугами коммерческих изданий и рекламных агентств, а печатает и распространяет свои книги самостоятельно. Судя по картинке в «Википедии», торгует ими прямо на улице. И хотя он — один из многих сотен последователей давным-давно опровергнутой теории эфира, мне лично он даже немного симпатичен. Если не брать в расчет масштабы и амбиции, он, по сути дела, ничем не отличается от Г.И.Шипова с А.Е.Акимовым.

Бринсли Ле Пер Трэнч. Выбирая сумасшедшего уфолога я, не буду врать, руководствовался именем. Что делать, они все одинаковые. У них у всех абсолютно одинаковые утверждения, оди-

наковые идеи и одинаковые мысли. Слышали одного уфолога — значит слышали всех. А Уильям Френсис Бринсли Ле Пер Трэнч, восьмой эрл Клэнкарти, седьмой маркиз Хеусдена, во-первых, дворянин, причем сразу двух государств, а во-вторых, редкостный... ну, как бы это сказать проще. В одной из посвященных ему хвалебных статей он назван прекрасным выражением *open-minded skeptic* (*скептик широких взглядов*). Будем придерживаться этого определения и впредь.

Трэнч, во-первых, верит в инопланетян, а во-вторых — в так называемую теорию *полый Земли*. «Плутонию» и «Путешествие к центру Земли»*** читали? Оно. В голове эрла две фантастические идеи сложились вместе. Иными словами, он верит в инопланетян, которые пришли из-под земли. Я не шушу! В своей книге «Секрет веков: НЛО изнутри Земли» он пишет: *Я твердо уверен, что уже ведутся работы по захвату нашей планеты теми, кто живет внутри нее*. Или, например: *Я уверенно предполагаю, что существуют НЛО, пришедшие из иных миров нашей физической Вселенной, включая невидимые и другой формы материи. Некоторые из них могут появиться из подводных баз*.

Смех смехом, а со своим титулом этот человек наделал немало дел. У него, между прочим, было место в британском парламенте, и он потратил без малого 30 лет, требуя, чтобы британское правительство рассекретило все тайные документы, касающиеся НЛО из-под земли. Кроме того, он организовал UFO Study Group в палате лордов, устраивая там время от времени оживленные дебаты по поводу НЛО, и горячо поддерживал идеи Эриха фон Дэникена.

Бринсли Ле Пер Трэнч — человек со смешным именем, эрл, маркиз и член Палаты лордов, скептик широких взглядов, который искренне верил в летающие тарелки, летающие сигары, происхождение людей от инопланетян (*иначе как объяснить разный цвет кожи?*), в полуу Землю и еще во многие другие нелепицы — умер в 1995 г. Все

* См. статью К.Д.Ливанова «Наука и шарлатаны: шарлатанство ради денег» (Природа. 2013. №1. С.67—73).

** Старикашка Эдельвейс — изобретатель Эдельвейс Захарович Машкин — герой повести Аркадия и Бориса Стругацких «Сказка о Тройке».

*** Речь идет о фантастических романах В.А.Обручева «Плутония» и Жюль Верна «Путешествие к центру Земли», в которых описывается выдуманный мир в недрах нашей планеты, населенный переселившимися с поверхности древними организмами.

его великие открытия и достижения были совершены в 60-х и 70-х годах XX в.

Деванея Паванар. Д.Паванар — известный индийский писатель, поэт и музыкант. Писал он по-тамилски, т.е. на одном из классических индийских языков, используемом на юге страны. Тамилский принадлежит к дравидийской семье языков, существуют тамилская письменность, литература, история языка насчитывает более двух тысяч лет. Если вы не филолог и не индеец, вы вряд ли о дравидийских языках слышали, хотя на них в общей сложности говорят около 200 млн человек. На тамилском — около 70 млн.

Причина, по которой я обращаю ваше внимание на этот язык, такова. Паванар (по образованию — учитель тамилского) считал, что тамилский — это первоязык, от которого произошли все остальные, и что говорившая и писавшая на нем цивилизация существовала 200 тыс. лет назад. Это, по его утверждению, были лемурийцы. Паванар открывает серию заметок про особый вид шарлатанов — лингвофриков. Их великое множество, я расскажу лишь о некоторых, показавшихся мне наиболее интересными.

Так вот, Паванар считает, что существовал прекрасный материк Лемурия, здоровенный кусок суши в Индийском океане, соединявший Индию, Мадагаскар и Австралию. На нем располагалось ныне затонувшее государство Кумари Кандам, жители которого говорили на тамилском и были носителями великой и утраченной тамилской культуры. Было это — а хронология вообще слабое место всех лингвофриков — около 50 тыс. лет назад. Жившие там люди назывались тамилианцами, или *Homo dravida*. В XV в. до н.э. Лемурия, подобно Атлантиде, погрузилась под воду, и с тех пор оттуда ни слуху, ни духу.

В 1966 г. Паванар написал книжку «Главный классический язык мира», в которой изложил свои доводы в пользу тамилского (по большей мере они были направлены против санскрита). По убедительности и основательности доводы несильно отличаются от такого: *тамилский более красивый*. Так, например, целая глава в книге называется «Тамилский более святой, чем санскрит».

Идо Ниланд. Про этого буквально пару слов — уж очень смешно писать. Канадец голландского происхождения, по образованию лесовод, Идо Ниланд считает, что все, вообще все в мире



Эдельвейс Захарович Машкин. Рисунок Е.Т.Мигунова к повести братьев Стругацких «Сказка о тройке» (М., 1969).

языки произошли из баскского! Точнее, не так. Сначала был всего один язык — правильно, баскский. Потом бенедиктинские монахи — я не выдумываю! — на протяжении нескольких сотен лет сочинили все остальные шесть с небольшим тысяч языков. Потому что — опять же, не выдумываю, — ведь в Библии написано: *...сойдем же и смешаем там язык их, так чтобы один не понимал речи другого* (Бытие, 11:7). То есть они это восприняли как руководство к действию. Бенедиктинские монахи. Из баскского.

Его книжку «Лингвистическая археология» можно найти в Интернете. Метод Ниланда очень прост — он берет любое слово любого языка, разбивает его на слоги и добавляет к слогам буквы так, чтобы получились баскские слова. Например, слово begin разбивается на be-

egi-in, что, в свою очередь преобразовывается в ibe-egi-ino, а оттуда в ibeni-egindura-inor, что по-баскски означает *начать-действие-кто-нибудь*. Видите, как все банально? С этим бессмысленно спорить. Это бессмысленно отрицать. Ibeni egindura inor.

Один вопрос меня мучает: почему именно баскский?

Анатолий Фоменко. Очень известное имя. Как и в случае с торсионными полями, основной шум по поводу теорий Фоменко уже прошел — но обойти его вниманием в данном обзоре было бы непозволительно. Также я долго думал, в какую именно из двух групп шарлатанов его включать — «ради денег» или все-таки «ради идеи». Включил, как видите, во вторую, несмотря на более чем 60 наименований книг с его официального сайта. Книжки эти, за редкими исключениями, изданы совсем не мизерными тиражами, а суммарный их тираж достигает почти миллиона. Конечно, это не масштабы Эриха Дэнника, но и экономическая ситуация в нашей стране иная, чем на Западе. Хотя чушь ничуть не более правдоподобная.

Главная книжка А.Т.Фоменко и его обычного соавтора Г.В.Носовского — «Новая хронология и концепция древней истории Руси, Англии и Рима» — очень подробно и занято разбирается в статье академика Андрея Анатольевича Зализняка [1]. Статья прекрасная, всячески рекомендую ее к прочтению. Позже я приведу две большие цитаты из нее, потому что добавить к статье мне нечего. Основные положения теории Фоменко, а также его основные методы, как метко замечает Зализ-

няк, прекрасно изложены еще у Гоголя*: *Я открыл, что Китай и Испания совершенно одна и та же земля, и только по невежеству считают их за разные государства. Я советую всем нарочно написать на бумаге Испания, то и выйдет Китай.*

У Фоменко же все началось с Фукидида. Древнегреческий историк в «Истории Пелопонесской войны» описывает три затмения — два солнечных и одно лунное. Эти описания позволили ученым уточнить дату начала войны. Проблема в том, что, согласно астрономическим вычислениям, одно из затмений было неполным, а судя по русскому переводу Фукидида, можно понять, что оно было полным. На это несоответствие обратил внимание еще русский ученый и революционер Н.А.Морозов в самом начале XX в. Ну и Фоменко тоже обратил. То, что в оригинале Фукидид описывает правильное, неполное затмение, Фоменко уже не интересовало.

Зализняк пишет: *Рассматривать весь легион лингвистических абсурдов А.Т.Ф[оменко], разумеется, бессмысленно. Ограничимся лишь немногими. Вот рассуждение, которым авторы НХ [новой хронологии] подкрепляют свой тезис о том, что Лондон прежде стоял на Босфоре: «Мы считаем, что первоначально “рекой Темзой” назывался пролив Босфор... По поводу Темзы добавим следующее. Это название пишется как Thames. События происходят на востоке, где, в частности, арабы читают текст не слева направо, как в Европе, а справа налево. Слово “пролив” звучит так: sound. При обратном прочтении получается DNS (без огласовок), что может быть воспринималось иногда как TMS — Темза...»** [1].*

Грубо говоря, Фоменко переписал всю историю заново, сильно сократив ее и порезав по своему разумению. Никакой наукой тут не пахнет — зато фантазия действительно впечатляющая. При этом использованы следующие методы: кажущаяся (и очень часто притянутая за уши, как в случае с Темзой) похожесть географических названий, так называемые *династические параллелизмы* (суть которых в том, что есть правители, которые были у власти схожее количество лет, что вполне естественно) и прекрасная в своей глобальности теория всеобщей фальсификации письменных памятников. При беглом просмотре «научность» его методов не вызывает ничего, кроме горького смеха.

Одна из причин его успеха — в математике. Фоменко действительно известный математик, профессор, видный ученый, академик Российской академии наук. Но его подход к истории и лингвистике никакого отношения к математике не имеет. Да и вообще к науке, если на то пошло. Больше всего это похоже на шутку. Но — шесть десятков написанных книг, много лет пустословия и идио-

тизма — шутка несколько затянулась и стала больше похожа на манию. Я не думаю, что Фоменко — мошенник, точнее, что он начинал как мошенник. По всей видимости, он действительно верил в эту свою новую хронологию. Потом, когда всем стало более-менее понятно, что идеи его не научны, идти назад уже было поздно, к тому же все встало на коммерческую основу. Это, конечно, мои домыслы, и ничего больше. Косвенным их подтверждением может служить цитата из посвященной ему статьи академика Сергея Петровича Новикова [2].

Некоторые странности я стал замечать и в чисто математической деятельности Фоменко, ДАносов указал мне на странное понимание понятия «доказательство» в его работе. Мищенко и Фоменко написали серию абсолютно пустых работ в 1977–1981 гг. об интегрируемых системах, ничего не добавив, кроме абстрактных слов, к работе СМанакова. <...> Они не проявили того, что называется «здоровым смыслом», не смогли освоить главного в новой для себя области — теории интегрируемых систем: что здесь интересно, а что нет, что тривиально, а что нет. <...> Мне кажется, этот экскурс в математику поможет понять и то, что происходило у них с историей: если люди не могут понять сути соседней области математики, не той, где они выросли, им, безусловно, невозможно понять и суть совсем других, чуждых математике наук, таких как история.

В чем вред Фоменко? Он потворствует воинственной необразованности, представителю которой радостно хватаются за каждую сказанную в их сторону чушь — ну и ладно. В конце концов, умные люди поймут, что Германия и Ассирия — две разные страны, а Иван Грозный был не четырьмя людьми, а одним. Но это не единственная проблема с Фоменко. Каждый такой шарлатан наносит непоправимый урон и науке, из которой он пришел, и науке, в которую он пришел. А это очень грустно.

Что А.Т.Ф. предлагает ошибочную концепцию истории — не главное. Это малый грех. Дело в другом: в нынешнюю эпоху, когда классический научный идеал и без того находится под неслыханным натиском иррационализма всех видов, включая ясновидение, гадание, суеверия, магию и т.п., А.Т.Ф., беззастенчиво используя всю мощь традиционного авторитета математики, внедряет в молодые души представление о том, что в гуманитарных науках нет, в сущности, никакого позитивного знания, зато есть масса сознательных подлогов. <...> Как человек, глубоко почитающий математику, я должен сказать, что едва ли кто-либо когда-либо наносил столь тяжкий урон престижу математики и математиков в общественном сознании, как А.Т.Фоменко. Еще недавно представители гуманитарных наук судили о возможностях плодотворного участия математиков в решении их проблем по замечательным работам А.Н.Колмогорова. Ныне им придется судить по А.Т.Фоменко [1].

* Н.В.Гоголь «Записки сумасшедшего».

** Цит. по: Носовский Г.В., Фоменко А.Т. Новая хронология и концепция древней истории Руси, Англии и Рима: В 2 т. Изд. 2. М., 1996. Т.1. С.108.

Валерий Чудинов. В.А.Чудинова ласково называют дедушкой Чу или Чучундрой. Из всех упомянутых мной шарлатанов он как раз более прочих походит на профессора Выбегалло — низенький, бородатый и ужасно настырный. Говорит он красиво, убедительно, с расстановкой, любит давать интервью — единственное что «нес па»* в речь не вставляет. Зато наверняка с легкостью «докажет» вам, что французское «нес па» происходит от русского «не спать» — именно так профессора говорили на лекциях нерадивым студентам. Компрене ву? Кроме того, Чудинов — чуть ли не единственный из лингвофриков, которому посвящено личное комьюнити в «Живом журнале» и личная страница в «Википедии». Еще Чудинов известен тем, что иногда нисходит на брнную землю и отвечает на претензии своих хулителей длинными, пространными и нуднейшими статьями, в которых не обходит вниманием ни одну неправильную поставленную запятую, не говоря уже о национальной принадлежности оппонента.

В Интернете можно найти очень полную и подробную биографию Чудинова, поэтому я ограничусь лишь несколькими важными пунктами. По образованию Валерий Алексеевич физик, закончил физфак МГУ, защитил кандидатскую по философии, а потом и докторскую. Где-то в середине 70-х начал всерьез увлекаться лингвистикой. Увлечение переросло в хобби, а хобби — в дело жизни. Окончательно в стан лингвофриков Чудинов, к тому времени уже профессор философских наук и вполне уважаемый человек, перешел в 90-х. Именно тогда он начал читать несуществующие надписи, расшифровывать различные случайные закорючки — сначала на памятниках и исторических артефактах, а потом уже на чем попало. Вот его собственное описание его первого «прочтения» (подчеркивания мои. — К.Л.).

С большим интересом я прочитал эту надпись как ЧЕРЕВО, то есть ЧРЕВО, обратив внимание на то, что знак PE — зеркальный (т.е. отраженный в зеркале). Меня не интересовало, зачем пряха процарапала данное слово (с моей современной точки зрения, данное чтение неверно, сейчас я читаю эту надпись как ВАРЬВА(РИНЬ), то есть ВАРВАРИНЬ ПРЯСЛЕНЬ), но в тот момент я почувствовал себя первооткрывателем. Слово ЧИТАЛОСЬ! Иными словами, Г.С.Гриневич в каких-то случаях был прав, и, опираясь на его силлабарий, что-то можно было прочитать! Первый успех меня окрылил, и я прочитал также еще несколько надписей. <...> И опять меня не интересовало, что все это могло означать; меня охватило чувство полётности, как будто бы я впервые воспарил над землей на чудесном летательном аппарате.

Полагаю, что именно это чувство лежит в основе деятельности многих эпиграфистов-

любителей: острое ощущение успеха там, где еще никто не пытался пройти. Чувство первооткрывателя. Мне удалось нечто, и я был восхищен полученным результатом. Я прежде не думал, что одно-два прочитанных слова могут доставить такую радость! Эмоции буквально переполняли меня.*

Эти переполняющие профессора эмоции первооткрывателя, по всей видимости, сыграли свою роль в его дальнейшей судьбе. Складывается такое ощущение, что он, как наркоман в погоне за кайфом, начал делать все более и более значимые «открытия», крупные «разоблачения» — пока, по видимому, не потерял разум окончательно. Пройдя весь нелегкий и печальный путь Фоменко и многих его эпигонов, Чудинов пошел еще дальше. Не считаю нужным пересказывать все его достижения на ниве лишь ему доступной науки, упомяну лишь несколько последних. Прочитав большие надписи на русском языке на земле и камнях, видные из космоса лишь с помощью программы Google Earth, он определил, что русские жили на Земле задолго до всех остальных народов. Но потом схожие надписи обнаружились на Солнце, Луне и Марсе — очевидно, что русский язык на Землю принесли посланцы из космоса. Вот, например, одна из самых смешных (и безобидных) его «дешифровок» — чтение «надписей» на наскальных изображениях во Франции.

*На мамонте написано — «мамонт», а на лошади написано «дил»! Отсюда появилось русское слово «коркодил». Потому что схема словообразования одинаковая — «корковый дил» — конь из корки, а корка — чешуя. Поэтому у нас не искажённое английское или латинское слово, а, наоборот, латинское слово — это искажённое русское: было «коркодил», а стало «крокодил»**.*

Все подобные «открытия» — надписи на Солнце, секретный язык в рисунках Пушкина, происхождение всех языков от современного русского, этрусский как диалект белорусского, души умерших на фотографиях, лик бога Яра в пожаре башен Всемирного торгового центра, — могут казаться смешными. Они действительно смешны, гротескны в своей нелепости. Но они, скорее всего, являются продуктом серьезной болезни. Произносятся страшные слова *парейдолии* и *апофения****. Это уже не смешно. Напоследок, как и в ис-

* Чудинов В.И. Мои первые эпиграфические шаги и знакомство с Рыжковым и Гриневичем // <http://chudinov.ru/moi-pervyie-epigraficheskie-shagi-i-znakomstvo-s-ryzhkovym-i-grinevichem>

** Чудинов В.И. В древности всю Европу населяли русские // <http://www.1-sovetnik.com/articles/article-608.html>.

*** Парейдолии — зрительные иллюзии фантастического содержания, возникающие на основе рисунка обоев или ковра, трещин и пятен на потолке и т.п.; апофения — начальная стадия развития бреда при шизофрении, при которой появляются бредовые восприятия и бредовые идеи отношения, складывается измененное отношение больного к окружающему миру.

* N'est-ce pas? — французское выражение, означающее «не так ли?».

тории про Фоменко, хочется процитировать русского классика, только на этот раз не Гоголя, а Чехова: *Ужасно я предан науке! Рубль сей нарус девятнадцатого столетия для меня не имеет никакой цены, наука его затемнила у моих глаз своими дальнейшими крылами. Всякое открытие терзает меня как гвоздик в спине. <...> Я много произвел открытий своим собственным умом, таких открытий, каких еще ни один реформатор не изобретал**.

Михаил Задорнов (и все-все-все). М.Н.Задорнов попал в этот список — и даже занял в нем почетное последнее место — вовсе не потому, что он какой-нибудь интересный чудака или шарлатан мирового масштаба. Он просто эксплуатирует эстрадный образ чудака, шарлатана и сумасшедшего, но не настолько чудный и оригинальный, чтобы как-то выделиться его в толпе ему подобных. Его успешная карьера сатирика и юмориста (а попросту говоря — клоуна, скомороха) также не стала причиной упоминания его в этой статье — точнее, стала, но косвенной. Все дело в том, что из-за своей известности Задорнов попал в поле зрения телеведущего и журналиста Александра Гордона. И тот пригласил его на свою программу «Гордон Кихот» 19 сентября 2008 г. вместе с большим количеством лингвофриков. И на этой программе было сказано несколько очень, на мой взгляд, важных вещей — причем как нападающей, так и защищающейся стороной. Со стороны Задорнова там присутствовали такие «авторитетные» люди, как упомянутый выше Чудинов, учитель английского языка с «уникальным методом» и тот еще шарлатан Александр Драгункин, «великий русский актер» Никита Джигурда и др. Против Задорнова выступали филолог Виктор Живов, историк Игорь Данилевский, культуролог и режиссер Лев Николаев, дьякон Андрей Кураев и др. Передача получилась крайне интересной, наиболее понравившиеся мне места я расшифровал. Например, вот первые слова Драгункина.

Александр Драгункин: Я не претендую на доказательность, не буду доказывать, не буду вступать в дискуссии, но дело в том, что в результате своих — ну, вы будете хихикать — изысканий, я пришел к абсолютно однозначному выводу: что именно праязыком все-таки — это мой вариант, я не претендую, я не гуру, — но я пришел к выводу, что праязыком является русский язык. <...> Но тем не менее в моих книгах однозначно показана версия, пускай, версия, но очень стройная — я уж тут ни при чем, — которая абсолютно однозначно демонстрирует, что праязыком является тот язык, на котором говорим мы сейчас с вами.

Обратите внимание на эти потрясающие формулировки — *не буду доказывать, но абсолютно*

однозначный вывод; версия, пускай, версия, но абсолютно однозначно демонстрирует. Эта демагогия — отличительная черта очень большого количества шарлатанов всех мастей. Конечно, доказать их однозначность и абсолютность действительно невозможно — но очень уж стройная версия вырисовывается.

Следующая цитата, которую очень хочется привести, принадлежит Никите Джигурде. Он, кажется, сам не понял, что затронул очень важную и болезненную тему современной науки. Я уверен, неспециально — но все равно заслуживает всяческого уважения.

Никита Джигурда: А что, ученые это только те, чьи труды в определенном издательстве?

Андрей Кураев: Совершенно верно.

Никита Джигурда: А поэты это только те, кто закончил литературный институт? А Иисус Христос нигде не издавался! И его за это распяли! (Бурные аплодисменты.) И распяли такие, как вы! Книжники и фарисеи.

Андрей Кураев: Христос и не претендовал на титул академика. А нам этот бред от имени науки презентуется.

Проблема озвучена довольно ясно: люди не совсем понимают разницу между наукой и религией, шаманизмом. Это еще более явно показывает следующая цитата.

Никита Джигурда (Гордону): У меня вопрос к тебе. Ты не задумываешься о том, что, говорят с точки зрения, там, психологии то, что делал Иисус и... он делал совершенно противоположное [тому], что делали жрецы. То есть, вот, есть жрецы, которые владеют информацией, и есть сегодня Задорнов, а когда-то Будда, а когда-то Иисус, и [они] идут и разговаривают с людьми доступным языком. Не языком посвященных, который профаны и не поймут, — и жрецы и не хотят, чтобы профаны понимали, потому что ими легче управлять, им легче быть рабами, — и сейчас, ты сейчас выступаешь на стороне жрецов и иезуитов, и это очень...

Оставим в стороне сравнение Задорнова с Иисусом и Буддой, хотя оно, несомненно, вызывает поднятие брови. Гораздо более опасным и неприятным мне кажется сравнение ученых со жрецами и иезуитами. Оно, кстати, переключается со словами многих шарлатанов: мол, Галилея травили, Джордано Бруно сожгли, а они-то были правы! И нас тоже вот травят, а значит, и мы правы... Это сравнение — науки с религией, с верой и с церковью, а ученых со жрецами и со священниками на самом деле очень страшное. Тема отношений науки и религии вообще крайне щекотлива, а уж когда она преподнесена так явно и прямо — не перейти на крик практически невозможно. Также Джигурда затронул еще одну важную тему (пишу вот и сам смеюсь) — недоступность науки для «людей», с которыми надо говорить «доступным языком».

* Чехов А.П. «Письмо к ученому соседу».

Лев Николаев: *Позвольте несколько слов. Вот прозвучала реплика «ваша наука». Нет «нашей науки», «вашей науки», есть наука.*

Выкрик из зала: *Тогда читайте и наши книги!*

Выкрик с другой стороны зала: *Ваши книги — книги жулика!*

Лев Николаев: *Здесь упоминалось еще несколько раньше имя Дарвина, который двадцать лет работал над своей книгой и, написав, издав ее, предварял такой строчкой: каждый пункт этой книги может быть снабжен аргументами, которые полностью опровергнут все то, что я по этому поводу думаю. Это точка зрения настоящего ученого, который сомневается, который работает и который надеется, что со товарищи по науке доделают, закончат его труд. (Аплодисменты, благодарности.) Я просто думаю, что здесь сошлись как бы два отряда, которые действительно либо могут молча разойтись, либо признать, что есть наука, а есть своя точка зрения, которая может быть, но пусть она будет взвешена, не надо с первым найденным словом выходить на перекресток и вещать, надо как следует все делать, ради бога.*

Александр Драгункин: *Вы консервируете статус кво. Этими словами вы закрываете путь открытиям!*

Эта цитата очень важна для меня. Опять же, оставим в стороне смешной, но случайный каламбур *закрывать открытия* и сконцентрируемся на словах Льва Николаева. Он верно и просто озвучил очень важную мысль: наука не игра, она не делится на лагеря, на *наших* и *ваших*.

Александр Гордон: *Что с моей точки зрения делает Михаил Николаевич. Михаил Николаевич, адресуясь к аудитории, которой не до того, она занята другим, говорит: «Ребята! Не надо! Не надо изучать. Не надо заканчивать институты, не надо получать хорошие оценки в школе, я вам сейчас все расскажу, и вы быстро поймете, какие мы великие. Я это знаю! Я вам сейчас расскажу. Вот здесь, на концерте».*

Никита Джигурда: *А в чем дело? [неразборчиво]*

Александр Гордон: *А в том, что любой дебил, Никита, любой дебил после этой терапии будет абсолютно убежден, что он величайший историк, и никогда в жизни ни одной книги после этого не откроет. Зачем? Ему Михаил Николаевич все рассказал!*

Эта цитата более-менее говорит сама за себя. Добавлю только, что это касается любой науки, не только истории. Научный «фаст-фуд», которым пользуются Задорнов со товарищи, крайне вреден. И это стремление сэкономить, выучить побыстрее, на коленке, а что не понял, самому додумать — оно в каком-то смысле разрушает науку.

Виктор Живов: *Здесь были сказаны очень хорошие слова про историю, про важность ее для*

духовной жизни поколений и поколений, живущих в этой стране. <...> Мы — русские ученые, историки и филологи — именно этим и занимаемся. Мы, в общем, не жалеем своих трудов на то, чтобы эту историю выкопать, рассказать, донести историю и язык, без которого тоже не может быть нашей национальной жизни. Поэтому, когда вместо того, что мы нашими много-многовековыми трудами выкапываем, нам выносят какую-то пародию на... пародию на науку и при этом еще говорят, что что-то там ученые доказали, когда это абсолютный бред, нам это кажется... вредоносным. Это кощунственно по отношению к традициям российской науки, и это вредоносно для российского населения.

На этом можно перевести дух, а также подвести небольшой итог тому, как отличить науку от ненауки, а ученого от обманщика. Ученые очень боятся, что их уличат во лжи. Правда. Это настоящая паранойя. Потому что репутация в научном мире портится очень быстро, а восстановить ее практически невозможно. Как чувство собственного достоинства. Для шарлатана же обвинение во лжи само по себе — лишь способ привлечь к себе лишнее внимание. Поэтому, если уличенный в мошенничестве человек охотно дает интервью, ругает все и вся, сравнивает себя с Галилеем/Коперником/Джордано Бруно/(свой вариант), кричит о своей гениальности — он, скорее всего, обманщик. Настоящий ученый, у которого обнаружены неверные данные, скорее всего, запретит в лаборатории и будет их перепроверять.

Отсюда, кстати, косвенно следует еще одно различие. Ученые почти никогда не скрывают своих методов. В интересах каждого ученого, чтобы его эксперимент смогли повторить как можно больше людей. Поэтому, добившись чего-то экстраординарного, ученый сначала тщательно это перепроверяет, а потом пишет статью (патент, все вместе), и — бегом, рассказывать всему свету. О том, как именно он добился таких замечательных результатов. На то несколько причин, и не последняя из них — боязнь быть уличенным в обмане.

Еще одна причина — разработка нового метода в науке зачастую ценится больше замечательных результатов. Например, новая общая реакция, скорее всего, будет оценена коллегами больше, чем просто синтез какого-то редкого и сложного вещества. Поэтому, уж если ученый добился замечательных результатов с помощью уникального, им самим разработанного метода, то о методе он будет кричать в первую очередь. А результаты уже потом — вишенка на торте. Еще одна причина, конечно, — чем больше народу узнает и сумеет использовать новый метод, тем дальше продвинется наука в целом. Это тоже важно.

Поэтому, если человек пишет, что добился уникальных результатов суперсекретным, доступным только ему методом, он, скорее всего, будет обманщиком. Ученый же изо всех сил постарается

объяснить, что это за метод и как он работает — чтобы в любой лаборатории с нужным оборудованием смогли его повторить.

* * *

Логично предположить, что шарлатаны в науке существуют столько же, сколько существует сама наука. Рискну не согласиться с этим. Мне кажется, шарлатаны старше. Наука — в нашем понимании этого слова, т.е. экспериментальная наука — довольно молода. Ей всего-то около трехсот пятидесяти лет, не больше. Вся современная наука началась в середине 17-го столетия. До нее были мудрецы, философы, схоласты, мистики, астрологи, алхимики и т.д. Даже само слово *ученый* (scientist, если быть точнее) появилось не так давно. Впервые его использовал английский философ Уильям Уэвелл в 1840 г. В своей работе «Философия индуктивных наук» он писал: *...нам крайне нужно по-добрат название для описания занимающегося наукой вообще. Я склонен называть его ученым. До этого ученые назывались натуральными философами или людьми науки.*

Экспериментальная наука начала развиваться в середине 17-го столетия силами великих ученых — И.Ньютона, Р.Бойля, Б.Паскаля, Г.В.Лейбни-



Алхимик в поисках философского камня. Джозеф Райт. 1771 г.

ца, Х.Гюйгенса, А.ван Левенгука и др., не без помощи сильных мира сего. В 1662 г. король Карл II благословил создание Лондонского королевского общества*, первого (или одного из первых) научного общества в мире. Именно тогда и были сделаны важные шаги для отделения науки от философии, метафизики и религии, что и положило начало современной науке.

Важнейший инструмент науки — научный метод познания — набор методик, которыми пользуется ученый для получения знаний, определения истины и постановки новых задач. Одна из главных «ловушек» научного метода состоит в том, что невозможно доказать теорию — ее можно только опровергнуть. Как говорил Эйнштейн: *Никакое количество экспериментов не может доказать, что я прав; один эксперимент может доказать, что я ошибаюсь.* Это означает, что ни одна из имеющихся научных теорий не может быть абсолютно истинной — а всего лишь неопровергнутой. Научный метод так глубоко вошел в научное образование и жаргон, что такие вещи кажутся слишком банальными, чтобы их каждый раз проговаривать. Надо запомнить: когда ученый говорит: «Эта теория верна», он имеет в виду: «Эта теория наиболее близка к истине из известных нам». Ученым это кажется естественным. Другим — не всегда.

Из этого следует один очень важный вывод: ученый никогда не бывает абсолютно или, точнее, слепо в чем-то уверен. За уверенностью ученого в тех или иных объяснениях природных явлений стоит лишь то, что эти объяснения пока не опровергнуты. А это, согласитесь, зачастую довольно шаткий фундамент. Конечно, опровергнуть столетия или двухсотлетние научные законы вряд ли получится — но зато можно их расширить или доказать, что они работают только при определенных условиях. На ум сразу приходят ньютоновская и квантовая механики — вторая не опровергла первую, но показала, что у той существуют границы. Вне этих границ ньютоновской механики не хватает, и наблюдаются квантовые эффекты. Таким образом, наука старые законы не зачеркивает, но расширяет и дополняет.

Интересный пример произошел совсем недавно. Ученые из Бристольа нашли новый материал (его назвали пурпурной бронзой), который не подчиняется одному из классических законов электродинамики — закону Видемана—Франца**.

* О создании Лондонского королевского общества см. статью Э.А.Космачевской и Л.И.Громовой «Необычный юбилей в Музее-квартире академика И.П.Павлова» (Природа. 2012. № 9. С.77—85)

** Закон Видемана—Франца — это физический закон, утверждающий, что для металлов отношение коэффициента теплопроводности (либо тензора теплопроводности) \mathbf{K} к удельной электрической проводимости (либо тензору проводимости) σ пропорционально температуре: $\mathbf{K}/\sigma = \mathbf{LT}$.

Их исследования опубликованы в журнале «Nature» [3]. Такое открытие — это не горе и позор давно усопших Г.Видемана и Р.Франца и не зубовой скрежет завистников бристольтцев и сторонников опровергнутого закона. Это важный и интересный факт, который совершенно точно приведет к дополнениям к закону Видемана—Франца, возможно, приведет к интересным технологическим новшествам и уже привел к чуть-чуть лучшему пониманию мира, в котором мы живем.

Шарлатаны привлекательны еще и тем, что обещают сразу и много. И им хочется верить, не правда ли? В конце концов, так — по крайней мере в нашем представлении — и развивалась наука в «старые добрые времена». Оп! — первый закон Ньютона, оп! — явление фотоэффекта, оп! — и в космос полетели. Все это великие открытия, и все они уже совершены. А где же наши великие открытия, спрашивается? Это резонный вопрос, но он может исходить только от человека, который не очень понимает, как работает наука.

Будучи осыпанными, как из рога изобилия, новыми открытиями, люди привыкли думать, что наука им что-то должна, причем немедленно. И чтоб никто не ушел обиженным. На самом деле это не так. Наука — вложение долгосрочное. Ученому нельзя заплатить много денег и просто «заказать» великое научное открытие. Так же, как писателю нельзя выплатить щедрый аванс и заказать гениальный роман. Максимум, что можно сделать для них обоих — предоставить оптимальные условия для работы. Чаще всего при соответствующих способностях получится хорошая, добротная работа; иногда — полный провал; иногда — шедевр. В науке, как и в искусстве, нужно вдохновение.

Шарлатаны же часто стараются прикрыться громкими именами прошлого, проехать зайцем за счет романтики. Нам не хватает великих открытий? А вот, пожалуйста, новый Леонардо, Галилей, Эйнштейн и Ньютон в одном флаконе! В это верить приятно — в то, что наше поколение способно породить гениев. На самом деле оно и порождает — просто другой формации. Как и времена рыцарства, романтический век науки, к сожалению (или к счастью), прошел. Поэтому почти нет новых Леонардо, новых Ньютонов и новых Эйнштейнов, и, по всей вероятности, их будет все меньше и меньше. Так же нелепо было бы ожидать новых Гераклов, новых Роландов и новых Ланселотов. Настало время научных генералов. Но они, как и положено генералам, сидят в штабах и носа из них не кажут. А люди, которые апеллируют к громким именам, — скорее всего, научные прохиндеи. Ностальгия по «старым добрым временам» не должна переходить в отрицание того, что эти времена остались позади.

Наука и религия — весьма деликатная тема. Лондонское королевское общество было создано в первую очередь именно для того, чтобы любопытные люди могли заниматься наукой без пре-



Натюрморт с книгами. Неизвестный испанский художник первой трети XVII в.

пятствий со стороны церкви. Любопытные люди, со своей стороны, обещали не касаться глобальных вопросов бытия, а сконцентрироваться на земном и простом: например, что падает быстрее, перышко или гиричка? А если воздух откачать? Наука «задумывалась» как способ познания мира, альтернативный религиозным догматам. Способ докопаться до истины, не зарываясь в тома церковников, а изучая окружающий мир.

С тех пор утекло много воды (и было откачено много воздуха). Религия потихоньку сдавала позиции, наука важнела и росла, и случилось неизбежное — и очень страшное. В глазах людей, не разбирающихся в науке, она превратилась



Аллегория науки. Себастьяно Конча.

в очередную религию. Ну представьте себе: они же и в самом деле *внешне* очень похожи. Занятия наукой, как и занятия религией, требуют длительной подготовки и обучения. И тем и тем занимаются в местах так или иначе обособленных от окружающего мира (монастырях и университетах). И там и там есть свои специфические жаргоны и языки, зачастую недоступные для широкой публики. В конце концов, даже лабораторный халат от рясы зачастую отличается только цветовой гаммой. Как тут не запутаться? Вот, нет-нет, да и высказывают у пресловутой «широкой публики» сравнения ученых со жрецами и фарисеями.

Говоря об отношениях науки и религии, невозможно не коснуться еще одной скользкой темы — неутраченного «спора» эволюционистов и креационистов. Для России эта проблема нова, но в США, скажем, опросы на эту тему какие-то ужасающие. К примеру, по данным сайта www.gallup.com, от 60% (среди республиканцев) до 40% (среди демократов) опрошенных верят в то, что Бог создал Землю менее 10 тыс. лет назад, а еще от 40% (демократы) до 30% (республиканцы) — в то, что Бог способствовал эволюции.

Для меня ужас этого опроса не в том, кто во что верит, — это не мое дело. Меня пугает сама постановка вопроса. Эволюцию и креационизм вообще нельзя сравнивать, потому что первое — это научная теория, а второе — мировоззрение, построенное на вере. Это принципиально разные вещи, так сказать, сравнение теплого с тяжелым. В эволюцию нельзя верить, как верят в Бога, — так же, как и в гравитацию. За последние 100 с лишним лет мы узнали, что эволюция существует. Есть очень хорошие фактологические доказательства, которые может увидеть любой человек, умеющий пользоваться хотя бы Интернетом.

Литература

1. Зализняк А.А. Лингвистика по А.Т.Фоменко // Успехи математических наук. 2000. Т.55. №2 (322). С.162—188.
2. Новиков С.П. Математики — геростраты истории? (Не погибнет ли российская математика?) // <http://bookre.org/reader?file=150557>
3. Wakeham N., Bangura A.F., Xu X. et al. Gross violation of the Wiedemann-Franz law in a quasi-one-dimensional conductor // Nature Communications. 2011. V.2. Article number: 396.

Таким образом, говорить: «Я верю или не верю в эволюцию» — просто неграмотно. Правильнее сказать «Я согласен или не согласен с такими-то доказательствами теории эволюции», отдавая себе отчет в том, что под «теорией» имеется в виду именно научная теория (а не просто «одно из мнений») — самая сильная и долгоживущая из ныне существующих. Креационизм (или любой его подвид, включая так называемый Intelligent Design*), научной теорией не является — он проваливается по критерию К.Поппера, поскольку изначально включает в себя непроверяемый тезис. Научная теория непроверяемой быть не может.

В качестве дополнения к вышесказанному, приведу слова Его Святейшества папы Иоанна Павла II из его послания к Папской академии наук 22 октября 1996 г.: *Сегодня, более чем полвека после выхода этой энциклики**, новые открытия привели нас к тому, чтобы признать эволюцию как нечто большее, чем просто гипотезу. <...> Сходство результатов многих независимых исследований <...> само по себе является серьезным аргументом в пользу этой теории.* ■

* Intelligent Design, ID (*Разумный замысел*) — одно из направлений креационизма, в рамках которого утверждается, что Вселенная и жизнь были созданы неким *Разумным Творцом*. В поддержку этого утверждения сторонниками *разумного замысла* приводится ряд наукообразных аргументов, самые заметные из которых — *неупрощаемая сложность* и *определенная сложность*. Ведущие представители движения работают в некоммерческой общественной организации Discovery Institute.

** Католическая церковь признала в энциклике папы Пия XII *Humani Generis*, обнародованной 12 августа 1950 г., что теория эволюции может объяснять происхождение тела человека (но не его души), призвав, однако, к осторожности в суждениях и назвав теорию эволюции гипотезой.

«ЦАРСТВО МОИХ ИДЕЙ ВПЕРЕДИ»

К 150-летию со дня рождения В.И.Вернадского



Владимир Иванович Вернадский
28.02(12.03)1863—06.01.1945

В марте этого года исполняется 150 лет со дня рождения великого ученого и общественного деятеля — академика В.И.Вернадского. Владимир Иванович был тесно связан с нашим журналом с момента его основания. Он был не только постоянным читателем «Природы», но и ее сотрудником и автором.

Отношение к научному наследию выдающегося естествоиспытателя и мыслителя далеко не однозначно. Многолетние дискуссии по этому вопросу продолжаются до сих пор. Сам ученый в 1931 г. записал в дневнике: «Царство моих идей впереди». И он оказался прав. Именно сейчас к его наследию начинают все чаще обращаться не только ученые, но и представители промышленности и бизнеса, политики и журна-

листы, как в нашей стране, так и за рубежом. Такой широкий интерес не случаен. Его причина — методология научного исследования, которая позволила Вернадскому намного опередить свое время.

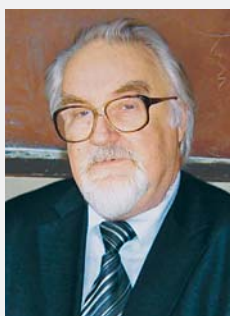
Мы предлагаем нашим читателям статьи ведущих ученых, в которых показано развитие идей Вернадского спустя более 100 лет. Во второй части подборки представлен исторический цикл, включающий статьи о двух однокурсниках — В.Вернадском и П.Столыпине, о взаимодействии знаменитого ученого с другим выдающимся современником — академиком И.П.Павловым, а также материалы, посвященные жизни и деятельности Вернадского на Украине в сложные и непредсказуемые 1918—1919 годы.

Идея «вечности» жизни и принцип постоянства биосферы

А.А.Ярошевский

Идеи о «вечности» жизни и устойчивости, постоянстве геохимических процессов в биосфере, пожалуй, самые неочевидные в разработанной В.И.Вернадским концепции биосферы. Именно эти стороны его представлений обычно остаются за рамками анализа творчества ученого или оказываются объектом некоторой, весьма осторожной, критики. Однако, с моей точки зрения, представление как о вечности, так и о геохимической устойчивости биосферы Земли — не просто некоторые частные второстепенные следствия, а вытекают из самой сути концепции Вернадского.

По вопросу о происхождении жизни на Земле хорошо известны весьма осторожные высказывания Владимира Ивановича. Известен и его скепсис по отношению даже к самой постановке этой научной проблемы в том виде, в каком она была сформулирована в работах его младших современников — А.И.Опарина, Дж.Холдейна и позже Дж.Бернала. Вернадский полагал, что если и пытаться понять возможные условия появления жизни на Земле, то необходимо ставить вопрос о происхождении биосферы: «Проблема начала жизни есть проблема начала жизненной среды на нашей планете» [1].



Алексей Андреевич Ярошевский, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геохимии геологического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова. Основные работы посвящены общим проблемам геохимии земной коры, геохимии и моделированию магматических процессов, космохимии, геохимии биосферы. Заслуженный деятель науки РФ. Заместитель главного редактора «Природы». Наш постоянный автор.

«Научно вопрос о начале жизни на Земле сводится... к вопросу о начале в ней биосферы. И только в этой форме он должен сейчас изучаться. Вне биосферы мы жизнь научно не знаем и проявлений ее научно не видим. Организм, удаленный из биосферы, есть не реальное, есть отвлеченное логическое построение...» [2]. Его аргументы опираются на несколько основополагающих наблюдений. Во-первых, эмпирические доказательства принципа Ф.Рэди (как он его называет) — «все живое от живого». Во-вторых, отсутствие в геологической летописи признаков гипотетической «азойской» эры — «не только в настоящих геологических условиях, но и на протяжении геологических веков на нашей Земле существовала жизнь, одинаковым образом отражавшаяся на химических процессах земной коры. И нигде здесь мы не видели признака археогенеза или гетерогенеза» [3]. И в третьих, ученый подчеркивает логическую недостаточность экстраполяции данных о морфологической эволюции организмов, которая как будто приводит к утверждению о существовании (появлении) «какого-нибудь единого всеобъемлющего организма, могущего исполнять ту сложную космическую — планетную — функцию, которую исполняет монолит жизни современной биосферы. Монофилетическое* представление о ходе эволюции не может быть верным, а полифилетическое не может привести к началу жизни» [1].

* Монофилия — (от греч. *μονο* — единственный и *φυλή* — племя, род) происхождение группы организмов от единого общего предка.

Эти наблюдения и логика приводят Вернадского к ясной формулировке своей позиции: жизнь как материя и энергия вечна, и вопрос о ее «начале» выходит за рамки проблемы происхождения земной биосферы. На Земле жизнь «вечна» (оговаривая при этом слово «вечна» ссылкой на позицию Геттона — «в геологии мы не видим ни начала, ни конца» [4] и ограничивая тем самым область использования этого понятия рамками доступных эмпирических наблюдений, жизнь «геологически вечна»). Обсуждая эту проблему, Вернадский допускает весьма возможным заселение Земли жизнью из космоса (идея панспермии) [3], но говорит об этом весьма осторожно, подчеркивая, что «живая среда не могла произойти из единого одноклеточного организма, принесенного из космической среды» [1].

С моей точки зрения, эти аргументы остались непоколебленными и сегодня. Мы и в настоящее время, несмотря на огромный новый наблюдательный материал о распространении органических соединений в космическом пространстве, несмотря на успешные синтезы «предбиологических» соединений в лаборатории и достаточно обоснованные экстраполяции соответствующих условий на условия возможного их синтеза в природе, так же далеки от понимания возникновения биосферы Земли, как и во времена Вернадского. И непреодолимое логическое препятствие — именно необходимость понять обстановку и механизм появления биосферы как системы, функционирование которой и пресловутая эволюция жизни обусловлены только законами ее внутренней структуры («организованности» в терминологии Вернадского).

Представления о постоянстве биогеохимических процессов и условий в биосфере пронизывают всю концепцию ученого. Главным доказательством такой его позиции, как и всегда, служат эмпирические наблюдения: «Строение архейских горных пород, нахождение среди них конгломератов, песчаников, известняков, углистых (графитовых) выделений, глини и т.п. явно указывают на широко развитые в это время процессы выветривания, т.е. воздействия атмосферы и гидросферы — кислорода, углекислоты и воды — на силикатовые массивные породы. Мы знаем, что все процессы выветривания идут сейчас при самом энергичном и непрерывном участии жизни, переполнены биологическими реакциями. Если бы жизни не было, они шли бы иначе. Но никакого различия этих древнейших отложений, связанных с процессами выветривания, от аналогичных современных пород мы уловить не можем» [3]. Владимир Иванович пишет о том, что «жизнь являлась в основном неизменной», что «жизнь может существовать на нашей планете и на ней существует только благодаря непрерывному и, по-видимому, неизменному в течение геологического времени потоку космической энергии» и что «она [жизнь] имела основой одно и то же — с коле-

баниями в ту или другую сторону — количество земного вещества (порядка $n \cdot 10^{19}$ — $n \cdot 10^{20}$ г) одного и того же химического элементарного состава» [1]. На основании этих наблюдений и логики он приходит к весьма жестким (и с важнейшими геохимическими последствиями) заключениям о постоянстве в геологической истории составов атмосферы и гидросферы («Главная масса солей океанической и морской воды... — планетная константа» [4]); о постоянстве массы живого вещества и, что самое интересное, о постоянстве биогеохимических функций живого вещества. К выводу об отсутствии эволюции «микробной биосферы» приходит и Г.А.Заварзин [5].

Введенное Вернадским понятие биогеохимических функций живого вещества (и связанных с ними геохимических функций биосферы) занимает фундаментальную позицию в его концепции. Именно они — конкретное проявление «организованности» биосферы. Они реализуют те существенные связи, которые превращают среду жизни и населяющие ее организмы в систему, и определяют законы ее функционирования. Вернадский выделяет газовые, концентрационные, окислительно-восстановительные, биохимические функции живого вещества и биогеохимические функции человека и расшифровывает их многообразие и конкретные проявления в обширной таблице и комментариях к ней [2, 4]. Анализ закономерностей миграции химических элементов в биосфере с этой точки зрения приводит ученого к замечательным выводам: «...все без исключения геохимические функции живого вещества в биосфере могут быть исполнены простейшими одноклеточными организмами; невозможен организм, который мог бы один исполнить все эти геохимические функции, и в ходе геологического времени происходила смена разных организмов, замещавших друг друга в исполнении данной функции без изменения самой функции» [2]. Это удивительное постоянство и устойчивость биогеохимических функций, отражающие стабильность биосферы с ее законами биогеохимических круговоротов химических элементов, несомненно, оказываются самым интригующим и, вероятно, достаточно спорным с точки зрения многих геологов следствием общих представлений Вернадского. Имеет смысл обратиться к аргументам в пользу «стационарности» биосферы как системы. Именно здесь находится центральный момент концепции Вернадского. Постановка во главу угла законов взаимодействия живого вещества и среды обитания, выраженные через биогеохимические функции, позволяет такой аргумент сформулировать.

Взаимодействие живого вещества с внешней средой осуществляется за счет обмена веществом и энергией. Это взаимодействие можно описать на языке потоков химических элементов и энергии. Доступность питающих веществ и энергии лимитируют скорости биогеохимических круговоро-



Фрагмент керамического панно «Древо жизни» в Палеонтологическом музее им. Ю. А. Орлова РАН. Художник А. М. Белашов.

тов. Анализ с этой точки зрения законов функционирования биосферы как системы позволяет считать, что жизнь такой системы во времени определяют отрицательные обратные связи, т.е. потоки вещества оказываются пропорциональными доступным массам. Как известно, такие системы обладают уникальным свойством — будучи представленными самим себе, вне возмущающего внешнего воздействия, они самопроизвольно возвращаются в устойчивое, стационарное состояние и сохраняются в нем столь долго, сколь постоянными остаются внешние факторы. На изменяющиеся внешние факторы системы реагируют в соответствии

с принципом Ле Шателье, а темп реакции определяется характерными временами релаксации. Исследование этих закономерностей в приложении к геохимическому круговороту вещества земной коры показало [6, 7], что средние значения времени пребывания химических элементов в резервуарах, связанных с биосферой (в осадочной оболочке, гидросфере и атмосфере), составляют, соответственно, первые сотни миллионов, первые миллионы и сотни тысяч лет, т.е. весьма малы по сравнению с длительностью существования биосферы. Времена пребывания химических элементов в живом веществе в несколько десятков раз ниже. Это



значит, что основным принципом функционирования биосферы должен быть принцип ее геохимической стабильности. Нет никаких оснований и с этих, достаточно абстрактных, теоретических позиций предполагать в геологическом прошлом существенные геохимические перестройки биосферы [8]. В выводы Вернадского о постоянстве биосферы, по-видимому, надо внести только одну поправку — «неизменный в течение геологического времени поток космической энергии» и мало меняющийся средний химический состав (потоки) питающих элементов, которые лимитируют жизнь, ведут не к постоянству массы живого вещества, а к постоянству первичной продукции. Мгновенная масса живого вещества определяется собственно биохимической структурой организмов-продуцентов. И например, смена основных носителей фотосинтетической функции — цианобактерий и зеленых водорослей — растений суши в раннем палеозое должна была привести к существенному росту планетарной массы зеленых растений. При приблизительно одинаковой современной продуктивности фотосинтетиков моря и суши масса вторых в настоящее время примерно в 430 раз больше, и, соответственно, среднее время пребывания органического вещества в растениях суши в ~400 раз выше, чем в морских [9].

Конечно, подобные заключения опираются на слишком общий анализ закономерностей функционирования системы под названием «биосфера». Они относятся к характеристике достаточно долговременных циклических процессов. Локально, в течение кратковременных периодов, могут происходить значительные отклонения, вызванные в том числе и нарушениями человеком устойчивых биогеохимических круговоротов. Тем не менее важно, что в «большой» системе действуют очень мощные релаксационные механизмы, обеспечивающие в течение миллиардов лет удивительную выживаемость биосферы как системы, несмотря на постоянные частные, индивидуальные и даже катастрофические события, которые оказывались фатальными для отдельных живых организмов, их видов и сообществ. ■

Литература

1. Вернадский В.И. Начало жизни и эволюция видов [1930] // В.И.Вернадский. Биогеохимические очерки. М.; Л., 1940. С.132—138.
2. Вернадский В.И. Об условиях появления жизни на Земле // Изв.АН СССР. 7-я сер. 1931. С.633—653.
3. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. Пг., 1922.
4. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения [1944]. М., 1965.
5. Заварзин Г.А. Мегабиология // Природа. 2008. №8. С.3—10.
6. Ярошевский А.А. Динамическая модель геохимического цикла // Разделение элементов и изотопов в геохимических процессах. М., 1979. С.15—34.
7. Ярошевский А.А., Френкель М.Я. Простейшая модель динамики открытого геохимического круговорота вещества континентальной коры Земли // Геохимия. 1986. №4. С.419—430.
8. Ярошевский А.А. О геохимической эволюции биосферы // Природа. 1988. №2. С.59—67.
9. Романкевич Е.А. Живое вещество Земли // Геохимия. 1988. №2. С.292—306.

От эмпирического факта к научному объяснению

Г.Б.Наумов

Центральная работа Владимира Ивановича Вернадского — «Биосфера» [1]. Она вышла в 1926 г. на русском языке, а через три года — на французском. Долгое время это исследование вызывало лишь отрицательные отклики, и только через три четверти века, после перевода на английский язык, привлекло внимание мировой общественности [2]. В 2000 г. французский журнал «Fusion» опубликовал работу Вернадского «Биосфера и ноосфера» с обстоятельной вступительной статьей Э.Гренье [3]. В ней акцентировались ключевые моменты, важные и в наши дни. В 2001 г. в США вышла книга Л.Ларуша «Экономика ноосферы» [4], в которой было показано, что идеи, высказанные Вернадским, актуальны для многих областей науки, в том числе и гуманитарных.

В данной заметке я попытался свести воедино основные мысли о методологии естественнонаучного знания, проходящие красной нитью через все его творчество, но не обобщенные в едином произведении. Постараемся максимально дать слово самому автору.

Целое и части. Современная цивилизация достигла необычайных высот в искусстве расчленения целого на части, разложения природного объекта на мельчайшие компоненты. Мы настолько преуспели в этом искусстве, что нередко забыва-

Настоящая среда, в которой живет ученый-исследователь, есть среда научных фактов, эмпирических обобщений и основных эмпирически выведенных аксиом и принципов природы.

В.И.Вернадский



Георгий Борисович Наумов, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Государственного геологического музея им. В.И.Вернадского РАН. Область научных интересов — геохимия, процессы рудообразования, методология Вернадского. Постоянный автор «Природы».

ем собрать изучаемые части в то единое целое, которое они некогда составляли. Методология Вернадского строится в равной степени на аналитическом и синтетическом подходах к изучаемым природным телам и явлениям. В 1902—1903 гг. он читал курс лекций «Очерки по истории современного научного мировоззрения». В результате появилась статья «О научном мировоззрении» [5. С.11—67]. В дальнейшем эта тема красной нитью проходит через все его труды. В 1936 г. Владимир Иванович начал работать над текстом «О логике естествознания». Статья осталась незаконченной, хотя в той или иной мере этого вопроса в дальнейшем он касался неоднократно.

Естественные природные тела. Прежде всего остановимся на понимании самого объекта естественнонаучного знания, на котором и концентрируется мысль ученого. «В естествознании исходным объектом научного знания является научно установленное природное “естественное” (т.е. земное, планетное) тело, или такое же явление, независимое от наблюдателя» [6. С.70].

«Естественным телом мы будем называть всякий логически ограниченный от окружающего предмет, образовавшийся в результате закономерных природных процессов... Таким естественным телом будет каждая горная порода (и формы ее нахождения — батолит, шток, пласт и т.д.), будет всякий минерал (и формы его нахождения), всякий организм, как индивид и как сложная колония, биоценоз (простой и сложный), всякая почва, ил и т.д., клетка, ядро ее, ген, атом, электрон — миллионы миллионов всевозможных *естественных тел*. Из приведенных примеров мы видим две категории понятий. Одни отвечают понятиям, предмет которых реально существует

в природе и не является только созданием логического процесса. Например, определенная планета, определенная почва, организм и т.п. А с другой стороны, понятия, которые целиком или в основной своей части являются созданием сложного логического процесса, обобщением бесчисленного множества фактов или логических понятий. Например, почва, горная порода, звезда, государство и пр.

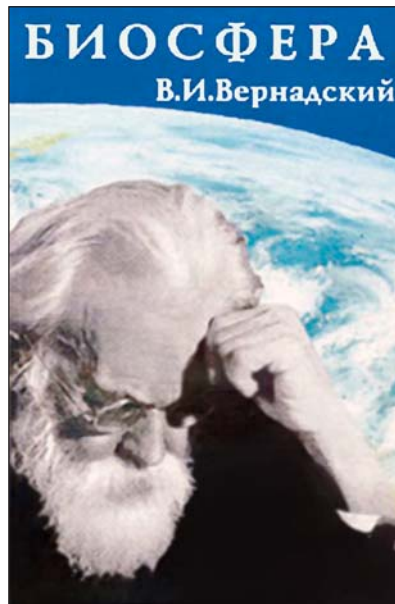
Наука в действительности строится путем выделения *естественных тел*, и при научной работе важно одновременно точно учитывать не только понятия, им отвечающие, но и реально существующие научно определенные естественные тела.

Для естественного тела слово и понятие неизбежно не совпадают. Понятие, ему отвечающее, не есть что-нибудь постоянное и неизменное, оно меняется иногда очень резко и по существу с ходом научной работы, с ходом жизни человечества. Слово, понятию естественно-го тела отвечающее, может существовать века и тысячелетия» [б. С.114].

Эмпирические факты и эмпирические обобщения. Вернадский неоднократно подчеркивал, что основа научных построений и главное содержание науки — эмпирические факты: «По существу это есть неизбежное орудие нашей научной работы, но в то же время это есть искаженное выражение реальности, если мы будем только его принимать во внимание, говоря о науке, научном мировоззрении, научном творчестве» [б. С.21].

Факты, полученные в результате непосредственных наблюдений, по своему определению, единичны и всегда истинны сами по себе, но не всегда — в нашей интерпретации. Их множество безгранично и в таком виде трудно используемо в науке и практике. «Всякий натуралист если не знает, то чувствует, что правила установления научного факта только в малой степени сейчас сведены в ясную логическую систему... [понятие], что такое факт, научно установленный, и что такое факт или явление им не являющийся, всегда обречено на неудачу. Обычно эта сторона естествознания забывается и недостаточно учитывается» [б. С.20].

С другой стороны, *отдельный эмпирический факт*, не связанный в систему, *еще не создает знания*. Вот почему доказательства по типу «выборочных примеров», часто используемые в геологической литературе, довольно слабые. Однако устойчиво повторяющиеся научные факты, объединенные в некоторое множество, составляют уже эмпирические обобщения и позволяют проводить дальней-



Одно из последних изданий с рабочими материалами автора (2001).

шие операции, строить системы и получать практические результаты. Они будут иметь некую область устойчивости, внутри которой обнаруживают закономерную статистическую плотность распределения отдельных характеристик.

Так, если минералогический или химический состав конкретного образца горной породы дает нам *эмпирический факт*, то средний состав пород, полученный из многих анализов, с установленными пределами колебаний отдельных компонентов, — типичное *эмпирическое обобщение*. Ф.Кларк* «в своих "Data of geochemistry" стремился не к гипотезам и к широким обобщениям, а к сопоставлению и к критике точных числовых данных по истории химических элементов в земной коре. <...> Собрав факты и эмпирические

ки обобщив их в новую науку — геохимию, Кларк закончил в XX в. работу Бишофа; книга его дала сводку огромной многолетней работы тысяч лиц. <...> Благодаря тому реальному значению, какое возымели числа Кларка в новых учениях об атомах, тому влиянию, какое они оказали на физическую и химическую мысль XX столетия, его работа целиком вошла в представления, слагавшиеся вне его кругозора» [7. С.26, 28]. И, как бы не менялись наши представления, эти значения могут только уточняться, всегда оставаясь фундаментальным эмпирическим обобщением.

Хрестоматийным примером эмпирических обобщений и их значения в развитии науки могут служить основные уравнения электродинамики. Они созданы в период господства флюидной теории электричества, которая давно уже ушла в прошлое, но все ее основные уравнения (Ома, параллельного и последовательного соединения и т.д.) работают ничуть не хуже. Все они составлены как эмпирические обобщения, а не выведены из теории.

«Эмпирическое обобщение опирается на факты, индуктивным путем созданные, не выходя за их пределы и не заботясь о согласии или несогласии полученного вывода с другими существующими представлениями о природе. <...> Эмпирическое обобщение может очень долго существовать, не подавая никаких гипотетических объяснений, являясь непонятным, и все же оказывать благотворное огромное влияние. Но затем часто наступает момент, когда оно вдруг начинает осве-

* Франк У.Кларк (1847—1931) — главный химик Геологического комитета США.

паться новым светом, становится областью создания гипотез, начинает менять наши схемы мироздания и само меняется. Очень часто в эмпирическом обобщении мы имели не то, что думали, или в действительности имели много больше, чем думали» [8. С.19].

Научные объяснения, гипотезы и модели.

Вернемся к синтезу эмпирических фактов и обобщений. Научные объяснения, гипотезы и модели Вернадский называл «нашими мимолетными творениями разума», которые «необходимы и неизбежны, без них научная мысль работать не может, но они преходящи и в значительной, неопределимой для современников степени, всегда неверны и двусмысленны» [6. С.33].

«Без научных гипотез не могут быть поставлены эмпирические обобщения и критика фактов, и что значительная часть самих фактов, самого научного аппарата создается благодаря научным теориям и научным гипотезам». И в то же время «...основное значение гипотез и теорий — кажущееся. Несмотря на то огромное влияние, которое они оказывают на научную мысль и научную работу данного момента, они всегда более преходящи, чем непрерываемая часть науки, которая есть научная истина и переживает века и тысячелетия, может быть, даже есть создание научного разума, выходящее за пределы исторического времени. <...> Ни научные теории, ни научные гипотезы не входят, несмотря на их значение в текущей научной работе, в эту основную и решающую часть научного знания» [5. С.402–403].

«Огромное значение, которое в научном знании играют научные гипотезы и научные теории, определяет роль философского мышления в научной работе.



Три кита науки: получение фактов, их обобщение и выработка научных объяснений.

Ибо установка научных теорий и научных гипотез находится в тесной зависимости от философской мысли, ею в значительной мере определяется. И научные теории, и научные гипотезы, даже если в их создании философская мысль не играла большой роли, неизбежно входят в подавляющей своей части в философскую мысль. И очевидно, научная мысль должна считаться и принимать во внимание происходящую этим путем критическую и углубленную работу философии» [6. С.15].

Следовательно, «научные объяснения» — также один из трех китов научного знания. Они совершенно необходимы для развития науки. Без них ученые просто погрязли бы в сумме отдельных фактов. Но, в отличие от фактов и обобщений, которые (если они правильно выведены) остаются неизменными в любой теоретической системе и исторически переходят из одной теории в другую, научные объяснения (гипотезы, теории, модели) с необходимостью изменяются в ходе эволюции нашего познания. Кроме того, они не только систематизируют накопленные знания, но и прокладывают мост между наукой и практикой.

Принципы и аксиомы. «Основные *принципы* и *аксиомы* вырабатываются наукой очень медленно. Проходят целые поколения, прежде чем новые научные открытия, эмпирические обобщения или философский и математический анализ, новые научные гипотезы заставляют ученых сознательно отнестись к этим основным положениям, бессознательно всегда лежащим в основе их научного знания. <...> В течение времени медленно выделялся из материала науки ее *остов, который может считаться общеобязательным и непреложным для всех, не может и не должен возбуждать сомнений*» [5. С.415]. «В течение долгих поколений, в течение тысячелетий аксиомы стали столь очевидными, что одним логическим процессом человек убеждается в их правильности» [5. С.400].

Таким образом, аксиомы и принципы науки не выведены из теории и тем более из модели, а представляют собой наиболее общие эмпирические обобщения, полученные на протяжении опыта многих поколений. Но именно они образуют базис всего научного мышления. «В основе всей научной работы лежит аксиоматическое положение о реальности предмета изучения науки — о реальности Мира и его законообразности, т.е. возможности охвата научным мышлением. Только при признании этого положения возможна и приемлема для человека научная работа. Эта аксиома признается всяким научным исследователем... Аналогичного единому реальному миру науки единого построения в философии или религии нет» [6. С.91].

Однако здесь следует отметить отличие естественнонаучной аксиоматики не только от философской и религиозной, но и от математической. «В понятиях — объектах философии — всегда

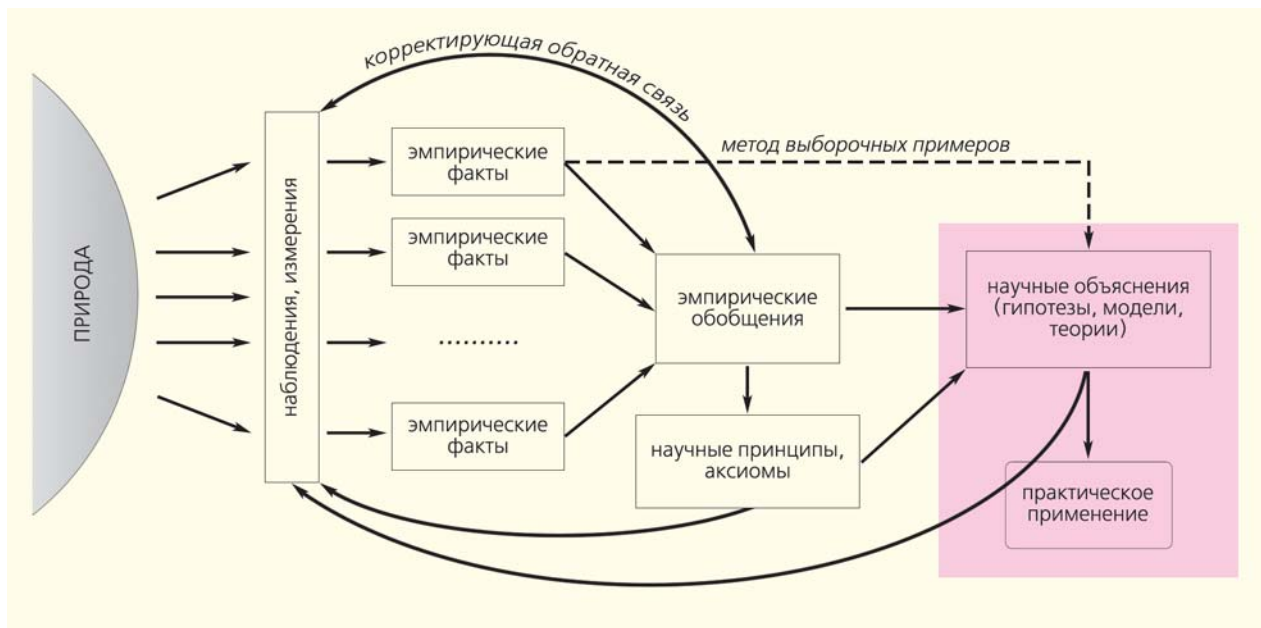


Схема логической сети получения и преобразования естественнонаучных знаний.

скрыт бесконечный ряд следствий. Развитие и уточнение философской мысли заключается все в более тонком и глубоком анализе, открывающем новое в старом.

Этот пересмотр в ходе жизни совершается все новыми методами глубочайшими умами человечества, в новых, несравнимых исторических оболочках. В старом и, казалось законченном, открывается новое, раньше незамеченное. Но это новое не выходит из рамок словом выраженного понятия, есть только его углубление, или уточнение, или то, что может возникнуть в уме при углублении и уточнении понятия. Новое, создаваемое философией, ограничено нацело словом. Понятие есть слово и за пределы слова, за его самый глубокий смысл и понимание выйти не может» [6. С.91—92]. Естественная «наука одна для всего человечества, философий, по существу, несколько, развитие которых шло независимо в течение тысячелетия, долгих веков и долгих поколений» [5. С.386].

В математике все теоремы уже заложены в исходных аксиомах и выводятся логическими построениями из них и уже доказанных теорем, а в конечном счете — из аксиом. Новых эмпирических фактов и обобщений здесь не надо.

В то же время «для натуралиста-эмпирика является аксиомой, неразрывно связанной со всей его мыслью и с формой его научной работы, что такие проявления не могут быть случайными, а столь же подчинены весу и мере, как движение небесных светил или ход химических реакций» [5. С.145].

Система научного знания. В естественных науках расширение и углубление знаний требует новых эмпирических фактов и их эмпирических обобщений. Само понятие «эмпирическое обоб-

щение», постоянно подчеркиваемое Вернадским, здесь играет ключевую роль. Игнорирование этой стадии научных исследований, непосредственный переход от отдельных фактов к моделям и широким теоретическим обобщениям, минуя кропотливый, но очень важный, этап эмпирических обобщений, подчас искажает реальность и создает только иллюзию знания.

И вместе с тем «синтетическое изучение объектов природы — ее естественных тел и ее самой как «целого» — неизбежно вскрывает черты строения, упускаемые при аналитическом подходе к ним и дает новое» [9. С.261].

Попробуем схематически изобразить всю цепочку получения и преобразования научного знания, как она вырисовывается из методологии великого ученого (см. рисунок).

В начале цепочки лежит непосредственное наблюдение природных объектов или их откликов на те или иные естественные и техногенные воздействия. В результате этих процедур формируется сумма фактов. Они многочисленны, разрозненны и подчас противоречивы. Они нуждаются в систематизации и обобщении. На этой базе и формируются эмпирические обобщения, суммирующие отдельные факты, устойчивые в определенных условиях с некоторой долей вероятности. Последние два условия (область реализации и доверительный интервал) ограничивают сферу применения любого эмпирического обобщения. Однако сами обобщения наиболее устойчивы и сохраняются при изменении теоретических обобщений, но могут уточняться по мере накопления новых фактов. В процессе своего формирования они многократно проверяются путем сопоставле-

ния с природными объектами через наблюдения и измерения по принципу обратной связи.

Данная стадия в формировании научного знания весьма ответственна и совершенно необходима для получения научного объяснения. Все попытки ее игнорировать и построить теоретические модели, используя отдельные факты (метод «выборочных примеров»), как показано на схеме цветным блоком, часто приводят к печальным результатам.

На базе эмпирических обобщений исторически формируются научные принципы, постулаты и аксиомы — наиболее устойчивые эмпирические обобщения с широкой сферой применимости. Их влияние не ограничивается процессом формирования научных объяснений. По принципу обратной связи они направляют исходный процесс наблюдений и измерений. На эту же процедуру влияют и создающиеся на каждый данный момент теоретические представления. Особое значение теоретических моделей заключается еще и в том, что именно через них вся система научного знания работает на ее практическое применение.

* * *

О естественнонаучной логике Вернадского точно высказался известный математик академик Н.Н.Лузин после прочтения статьи о «правизнелевизне» в живой и неживой природе: «Работа изумительная по содержанию и столь сжато конденсирована и насыщена новыми идеями, что она уподобляется труднейшим по сжатости математическим работам. Ее я читал много дней» (речь идет о статье в 16 страниц. — Г.Н.) [10].

Эта оценка идейного наследия Вернадского еще раз подчеркивает основное значение его трудов. За прошедшее время наукой сделаны гигантские шаги, но направление хода естественнонаучной мысли, которое он дал, не только оказалось верным, но и становится все более актуальным.

В 1983 г. на научной конференции, посвященной проблемам оценки возможных последствий ядерной войны, был представлен доклад «Ядерная зима» — часть общего разрабатывавшегося под

руководством Н.Н.Моисеева проекта модели биосферы. Эти материалы получили международное признание и послужили серьезным фактором для запрещения ядерных испытаний в атмосфере. Сам же Моисеев подчеркнул: «Весь путь Вернадского — это постепенное расширение горизонта и наполнение конкретным содержанием общей “идеи системности” нашего Мира». После его работ «создалась реальная возможность нарисовать всю грандиозную картину мироздания как единого процесса самоорганизации от микромира до человека и Вселенной. И она нам представляется совсем по-новому и совсем не так, как она рисовалась классическим рационализмом. Вселенная — это не механизм, однажды заведенный Внешним Разумом, судьба которого определена раз и навсегда, а непрерывно развивающаяся и самоорганизующаяся система. А человек не просто активный *внутренний наблюдатель*, а действующий элемент системы» [11. С.183].

Академик Д.В.Наливкин писал в 1963 г.: «Мы с сожалением должны сказать, что второго Вернадского среди нас нет. Мы иногда даем выдающиеся, блестящие исследования и идеи, но все же для каждого из нас совокупность этих исследований, работ и идей не могут сравниться с итогами научной деятельности Владимира Ивановича» [10].

Академик А. П. Виноградов говорил: «Как путники, которые чем дальше отходят от горы, тем лучше ее видят, так и мы... видим сейчас все растущий на наших глазах образ ученого огромной силы» [10].

Профессор Массачусетского университета, академик Национальной академии наук США Л.Маргулис отметила: «Поразительно то, как Вернадский стер жесткую грань между живыми организмами и неживой окружающей средой, описав жизнь глобально» [12. С.687].

Именно такой подход, выходящий за пределы отдельных научных дисциплин, объединяющий пространство и время, но всегда опирающийся на эмпирические факты и их обобщения, лежит в основе методологии выдающегося естествоиспытателя. ■

Литература

1. *Вернадский В.И.* Биосфера. Л., 1926.
2. В.И.Вернадский. Pro & Contra / Сост. А.В.Лаппо. СПб., 2000.
3. *Grenier E.* Vladimir Vernadsky. De la biosphere a la noosphere // Fusion. 2000. №89.
4. *LaRouche L.H.* The Economics of the noosphere. Washington, 2001.
5. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление // В.И.Вернадский о науке. Т.1. Дубна, 1997. С.11—67.
6. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. М., 1975.
7. *Вернадский В.И.* Избранные сочинения. Т.1. М., 1954.
8. *Вернадский В.И.* Избранные сочинения. Т.V. М., 1960.
9. *Вернадский В.И.* Мысли и замечания о Гёте как натуралисте // В.И.Вернадский о науке. Т.1. Дубна, 1997.
10. *Баландин Р.К.* Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие. М., 1988.
11. *Моисеев Н.Н.* Универсум. Информация. Общество. М., 2001.
12. *Маргулис Л., Саган Д.* Что такое жизнь? // В.И.Вернадский. Pro & Contra / Сост. А.В.Лаппо. СПб., 2000.

Взаимодействие геосфер — основа жизни нашей планеты

Е.Г.Мирлин, Ю.В.Миронов

Нашу планету справедливо называют живой. Она единственная в Солнечной системе несет на себе жизнь: во всяком случае, ни на одной из других планет явных ее признаков пока не обнаружено. В то же время живой Земля может и должна считаться не только по этой причине. Она и сама ведет себя как живое тело. В самом деле, основа жизни любого организма — обмен веществ, однако и для нашей планеты свойствен своего рода обмен веществ — земные оболочки постоянно взаимодействуют между собой. Но при этом взаимодействие происходит в различных пространственно-временных масштабах и в самых различных формах. Например, след на песке от капли дождя можно рассматривать как взаимодействие водной и твердой оболочек, а след на песке или глине от проползшей змеи — как взаимодействие биосферы и земной коры. Разумеется, представление о связи геосфер имеет огромное мировоззренческое значение. Всякому жителю нашей планеты необходимо представлять себе, в чем состоит ее уникальность, чтобы осознавать ответственность за сохранность окружающей его природы. Первым, кто развил учение о целостности явлений, протекающих в оболочках Земли, был В.И.Вернадский. Он вполне четко определил: основа



Евгений Гилельевич Мирлин, доктор геолого-минералогических наук, заместитель директора Государственного геологического музея им.В.И.Вернадского РАН. Область научных интересов — морская геология и геофизика, геодинамика. Неоднократно публиковался в «Природе».



Юрий Владимирович Миронов, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник того же музея. Специалист в области магматизма океанов, геодинамики, металлогении.

жизни нашей планеты заключается в трансформации и переносе энергии и вещества внутри геосфер и между ними.

Желая подчеркнуть взаимосвязь различных происходящих в геосферах явлений, Вернадский поначалу использовал термин *механизм*. Однако в своих более поздних работах он отмечал, что нельзя проводить буквальную аналогию с *механизмом*, и потому ввел понятие *организованность* биосферы. «*Организованность* не есть механизм. Организованность отличается от механизма тем, что она находится непрерывно в становлении, в движении всех ее самых мельчайших материальных и энергетических частиц. В ходе времени — в обобщениях механики и в упрощенной модели — мы можем выразить организованность так, что никогда ни одна из ее точек (материальная или энергетическая) не возвращается закономерно, не попадает в то же место, в ту же точку биосферы, в какой когда-нибудь была раньше. Она может в нее вернуться лишь в порядке математической случайности, очень малой вероятности» [1. С.22].

Первостепенную роль во взаимодействии геосфер ученый отводил деятельности живых организмов. Соответственно, круг его научных интересов в основном ограничивался областью распространения живых организмов (биосферой) и следами проявления жизнедеятельности ископаемых организмов («былыми биосферами»), нижней границей которых, по его мнению, служила подошва самой верхней твердой оболочки — земной коры. О глубинных геосферах в эпоху Вернадского практически ничего не было известно. К настоящему же времени на основе результатов сейсмических исследований кроме земной коры выделены литосфера, астеносфера, верхняя и нижняя мантия, внешнее и внутреннее ядро. Современные данные сейсмической томографии подтвердили гипотезы о наличии разогретых восходящих потоков мантийного вещества, а также о погружении пластин океанской коры вплоть до границы ядро — нижняя мантия. Переработанное в условиях высоких давлений и температур органическое вещество, содержащееся в этих пластинах, иногда проникает и глубоко в мантию, расширяя область «былых биосфер».

Во второй половине XX — начале XXI в. в геологии, как и в других науках, интенсивно создавались и развивались новые направления и дисциплины. Все они существенно расширили наши представления о процессах, охватывающих различные земные оболочки. Фактов, свидетельствующих о разноранговом взаимодействии геосфер, накоплено столь много, что в одной статье изложить их невозможно. Мы остановимся лишь на двух примерах, весьма ярко и наглядно демонстрирующих обмен веществом и энергией между оболочками: это рифтовые зоны океанов, в которых происходит рождение океанской коры и литосферы, и события, сопровождающие крупнейшие кризисы в биосфере.

Владимир Иванович придавал критическим периодам в эволюции биосферы и Земли в целом огромное значение. Он писал о том, что в истории земной коры выделяются этапы, в которых геологическая деятельность в самых разнообразных ее проявлениях существенно усиливается. Тогда наблюдаются крупные изменения структуры живого вещества, и они, скорее всего, связаны с изменениями, возникающими в глубинах планеты. Сейчас основные идеи Вернадского о синхронности событий, происходящих в разных земных оболочках во время биотических кризисов, находят все большее подтверждение. Становится все более очевидным, что в эти короткие периоды наряду с катастрофическим вымиранием организмов происходит целый ряд других крупномасштабных явлений в литосфере, гидросфере, атмосфере и даже в космосе. В последние десятилетия установление природы этой синхронности (как, впрочем, и надежности ее выявления) стало одной из наиболее значимых проблем в науках о Земле.

Взаимодействие геосфер в океанских рифтовых зонах

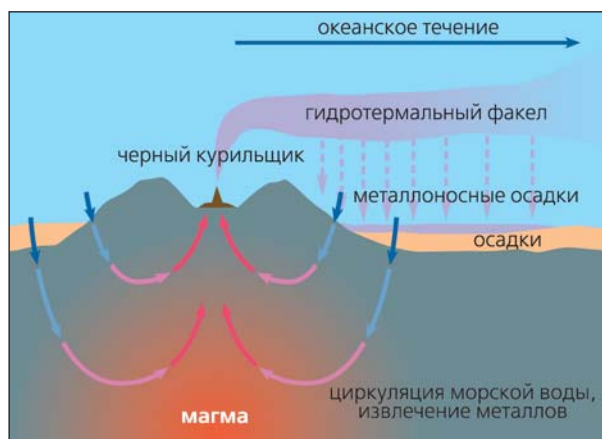
Рифтовые зоны — гигантские трещины в земной коре (континентальной или океанской), формирующиеся в результате раздвига литосферных плит. Океанские рифты протягиваются вдоль гребней срединно-океанских хребтов (СОХ), само название которых говорит об их положении по отношению к прилегающим континентам. Во вновь образованное пространство между расходящимися плитами внедряется частично расплавленное вещество мантии, образуя так называемый астеносферный клин. По мере расхождения плит вещество клина вместе с образованными из него базальтовыми расплавами остывает и погружается. Так в срединно-океанских хребтах формируются все новые порции океанской литосферы и ее верхней части — коры. Этот процесс лишь в первом приближении можно считать стационарным (т.е. его параметры не меняются со временем). На самом деле наращивание океанской коры и литосферы носит циклический характер. Динамика процесса существенно зависит от скорости раздвига плит: чем она больше, тем ближе процесс к стационарному. Так, хребты с малыми скоростями раздвига, по сравнению с рельефом быстро раздвигающихся, характеризуются весьма высокой расчлененностью подводного рельефа.

Тем не менее с помощью различных геофизических методов было установлено, что для глубинного строения всех океанских рифтовых зон характерно наличие в земной коре очага магмы. Кровля очагов на хребтах с высокими скоростями раздвига расположена на небольшой глубине — 1,5–4 км. В поперечном сечении очаги имеют форму тонких линз шириной 4–6 км. Они наложены на более широкую зону пластичных пород, содержащих всего несколько процентов расплава. Предполагается, что магматические камеры тонким каналом связываются с астеносферным клином, через который и происходит их питание. Таким образом обеспечивается квазистационарный режим развития приповерхностных камер в рифтовых зонах на гребнях быстро раздвигающихся хребтов. Периоды охлаждения расплава здесь практически отсутствуют. В рифтах медленно раздвигающихся хребтов кровля обширных магматических резервуаров находится на глубине от 3 до 12 км.

Близповерхностные магматические очаги и астеносферный клин обеспечивают исключительно высокий тепловой поток на гребнях СОХ. Кроме того, магматические очаги служат источниками энергии для циркуляции морской воды по многочисленным локальным трещинам, пересекающим земную кору океанских рифтов. Вода проникает в молодую горячую океанскую кору и нагревается. Ее потоки взаимодействуют с веществом земной коры, извлекают из него металлы

и переносят их к поверхности морского дна, превращаясь в гидротермальные растворы. Вместе с ними к поверхности поступают газы (водород, гелий, метан, соединения серы и др.), которые выделяются из магматических расплавов. В местах выхода восходящих гидротермальных растворов на поверхность океанского дна при их контакте с холодной морской водой происходит частичное осаждение соединений металлов и образуются рудные залежи меди, цинка, свинца, золота, серебра и др. Подобные рудопроявления открыты во многих районах глобальной системы СОХ. Значительный вклад в их изучение внесли отечественные исследователи [2].

Формирование рудных тел продолжается и поныне. Многие из них увенчаны трубообразными постройками, через которые просачивается густой черный «дым», насыщенный мельчайшими твердыми частицами соединений серы с металлами. За этот эффект их назвали черными курильщиками. Температура растворов в них превышает 300°C, а концентрация металлов в 100 млн раз выше, чем в морской воде. Их взвесь разносится океанскими течениями в виде гидротермальных факелов. Большая часть этих соединений затем осаждается на удалении от курильщиков, формируя слои металлоносных осадков. Однако часть сульфидов железа и марганца постепенно окисляется и растворяется в водной толще. При благо-



Взаимодействие геосфер на примере процессов в океанских рифтах. Подъем глубинного мантийного вещества и образование магматического очага, циркуляция морской воды по трещинам в земной коре, образование черных курильщиков, гидротермальных факелов, металлоносных осадков.

приятных условиях вокруг мелких песчинок и твердых остатков животных (раковин, зубов акул, фрагментов скелетов) образуются железомарганцевые конкреции, а склоны подводных гор, лишенные осадков, покрываются мощными марганцевыми корками.



Черный курильщик (слева) и колония вестиментифер.



Фото из архива Института океанологии им.П.П.Ширшова РАН

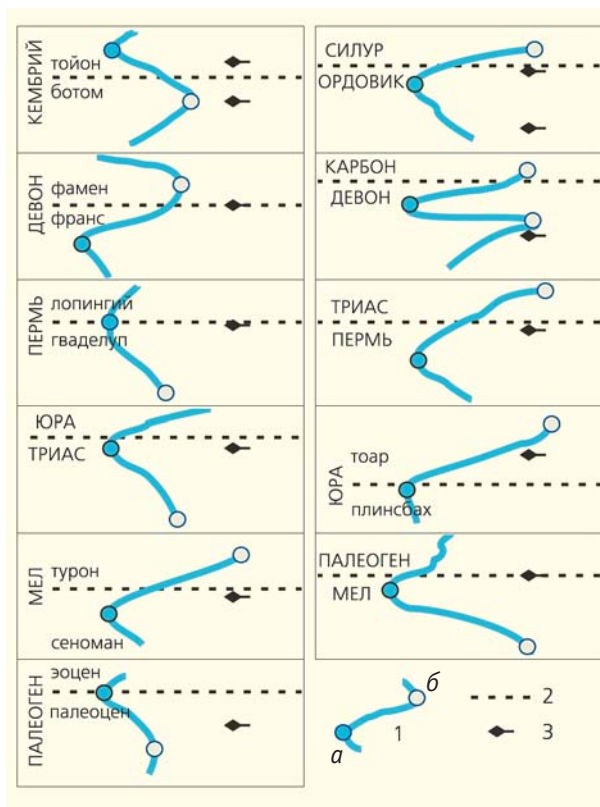
Одно из наиболее важных и неожиданных открытий, сделанных при изучении рифтовых зон океанов, — многообразие форм жизни в местах выхода «ядовитых» гидротермальных растворов. Наблюдения из глубоководных аппаратов показали, что склоны черных курильщиков почти до самых вершин покрыты толстым слоем бактерий, способных жить при температуре до 120°C. Сплетения миллиардов бактериальных клеток образуют так называемые маты. Непосредственно вокруг курильщиков обнаружены сообщества специфических живых организмов — хемосинтетиков, питающихся за счет разложения газообразных соединений серы. Среди них в Тихом океане преобладают погонофоры — вестиментиферы, а в Атлантике — белые креветки. Кроме того, неподалеку от курильщиков в расселинах сидят крупные двусторчатые моллюски, ползают крабы, а рядом с ними спокойно плавают рыбы и осьминоги.

Формирование рудных залежей происходит не только на гребнях СОХ, но и в рифтовых зонах, располагающихся в окраинных бассейнах в тылу островных дуг. Такие бассейны называют задуговыми. Геологические процессы в них обладают некоторой спецификой, обусловленной субдукцией — погружением океанской литосферной плиты. Форма и размеры рудоконтролирующих структур в задуговых бассейнах, а также состав вулканических пород и, соответственно, состав извлекаемых из них рудных компонентов в большей мере определяются степенью воздействия надсубдукционных флюидов, в то время как в срединно-океанских хребтах — скоростью спрединга [3].

Итак, процессы, сопровождающие океанский рифтогенез, в совокупности представляют собой наглядный пример того, как происходит трансформация и перенос энергии и вещества при активном взаимодействии глубинной оболочки нашей планеты (верхней мантии) с земной корой, гидросферой и биосферой. Масштаб этого взаимодействия грандиозен: вся вода Мирового океана «прокачивается» через гидротермальную циркуляционную систему всего за 3–8 млн лет, т.е. по геологическим меркам почти мгновенно [4].

Взаимодействие геосфер в эпохи биотических кризисов

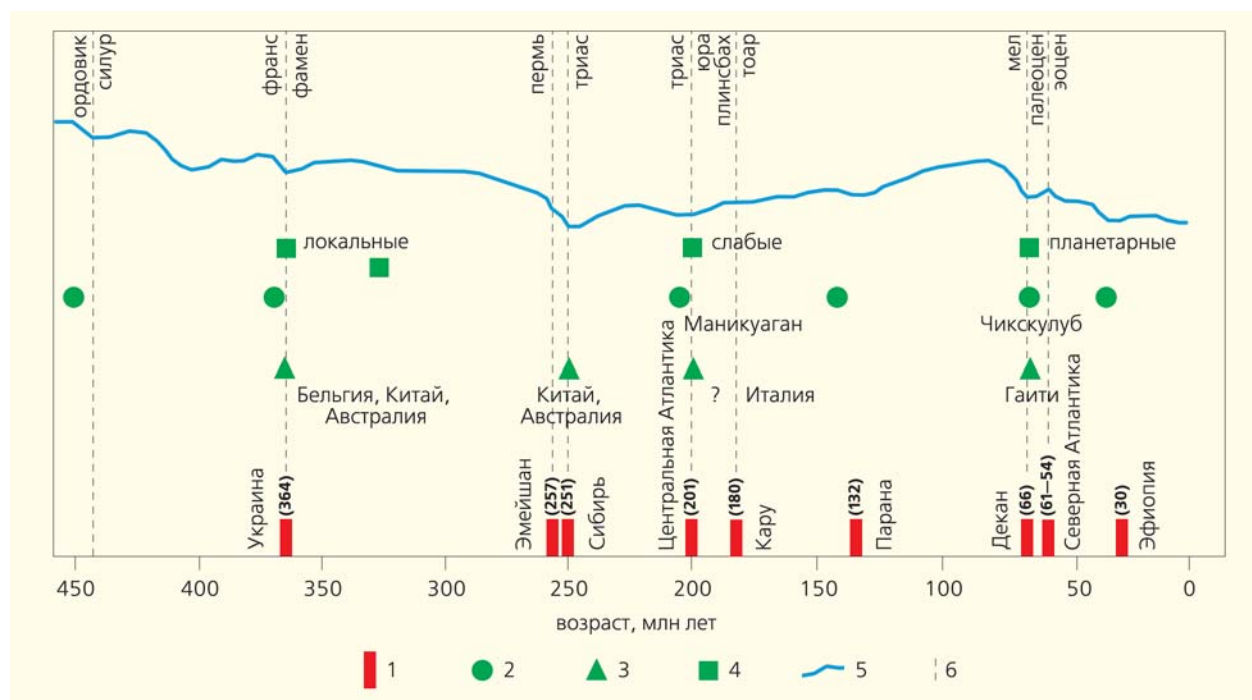
Эпохи в развитии нашей планеты, когда за относительно короткое время исчезает более чем треть семейств организмов, получили название эпох биотических кризисов, или критических. Возможные причины их наступления привлекают внимание исследователей уже не одно десятилетие [5]. К настоящему времени выявлено пять наиболее крупных биотических кризисов, которые произошли в течение фанерозоя: в конце ордовика, девона, перми, триаса и мела. Принципиально



Эвстатические колебания уровня океана в периоды массовых вымираний организмов [6, с изменениями]. 1 — колебания уровня Мирового океана (а — регрессии, б — трансгрессии), 2 — геохронологические границы (прописные буквы — периоды, строчные — эпохи), 3 — массовые вымирания.

важно, что все они отмечены не только массовым вымиранием биоты, но и целым рядом других событий глобального масштаба.

Один из таких глобальных феноменов — эвстатические колебания уровня Мирового океана. Оказалось, что эпохи вымираний в позднем ордовике и в конце мела совпадают по времени с понижениями уровня океана. Напрашивается вывод: отступление моря приводит к утрате обширных шельфовых областей эпиконтинентальных морей — областей питания для бентосных организмов, которые в свою очередь служат пищей для многих рыб и других водных животных, что приводит к разрыву пищевой цепи. Позднее эта гипотеза в целом нашла свое подтверждение (по крайней мере для некоторых из эпох вымираний). Однако выяснилось, что регрессиям моря часто предшествуют трансгрессии — подъем и распространение бедных кислородом глубинных вод в места обитания бентоса, что также резко сокращает потенциал питания для рыб и других организмов. Соответственно, и данный фактор может служить «спусковым механизмом» для наступления кризисов в органическом мире. Таким обра-



Временная корреляция между фанерозойскими эпохами крупнейших вымираний живых организмов, формированием провинций платобазальтов и образованием метеоритных кратеров [8, с изменениями]. 1 — провинции платобазальтов, 2 — метеоритные кратеры диаметром >85 км, 3 — признаки ударного метаморфизма в горных породах (микросферулы, ударно-метаморфизованный кварц, фуллерены), 4 — иридиевые аномалии, 5 — кривая колебаний уровня моря, 6 — эпохи вымираний.

зом, подтвердилось, что практически все значительные эпохи вымирания совпадают по времени с быстрыми колебаниями уровня океана. Большинство же этих эпох связано с сопряженной парой — регрессия—трансгрессия [6].

Для того чтобы понять причину резких колебаний океана, исследователи обратились к процессам, протекающим в глубинах Земли. Одна из моделей, объясняющая этот феномен, — воздействие на подошву литосферы поднимающихся из самых низов мантии (слоя D”) столбообразных потоков горячего вещества — плюмов. Это может привести к куполообразному подъему литосферы и связанному с ним отступлению океана. Правда, оппоненты такой точки зрения возражают: формирование литосферного купола может вызвать и обратный эффект — трансгрессию глубинных вод в пределы шельфа [7]. Другие исследователи обратили внимание на то, что эпохи массовых вымираний биоты близки по времени с формированием обширных магматических провинций на континентах — так называемых траппов [8]. Их площадь составляет миллионы квадратных километров, а извержения иногда сопряжены с расколом континентов и даже с падением на Землю крупных метеоритов. Последние образуют на поверхности гигантские кратеры диаметром 85—110 км. О падениях метеоритов свидетельствуют и находки микросферул в осадочных горных по-

родах соответствующего возраста, образующихся при чрезвычайно высоких давлениях, а также фуллеренов, которые могут возникать в результате внешнего и чрезвычайно мощного воздействия на литосферу. Кроме того, в горных породах обнаруживается так называемая иридиевая аномалия — повышение концентрации иридия. Его содержание в земной коре чрезвычайно мало, в то время как в метеоритах в десятки тысяч раз больше. Есть все основания считать, что такие аномалии могли возникнуть именно вследствие падения на Землю «космического пришельца».

Все эти факты способствовали выдвижению гипотезы, объясняющей синхронность столь различных событий, как вымирание биоты, образование трапповых провинций и падение метеоритов. Последнее также могло стать причиной формирования плюмов и, как следствие, очагов плавления в литосфере и последующего излияния огромных масс магмы. При интенсивных ударных и магматических процессах в атмосферу за короткое время поступает огромное количество газообразных соединений углерода, серы и других элементов. Это, в свою очередь, приводит к резкому изменению состава атмосферы и климатических условий, оказавшихся губительными для многих организмов. Определенный вклад в гибель множества организмов могли внести и газы, которые скопились в земной коре над головной час-



Массовая гибель динозавров в конце мелового периода. Художник Кристиан Жегу.

тью мантийного плюма, а затем вырвались на поверхность в период интенсивного образования трещин в литосфере.

Среди всех пяти «великих» эпох биотических кризисов наибольшее внимание исследователей, безусловно, привлекают события, происходившие на границе триаса и юры (около 200 млн лет назад). Причины такого интереса вполне понятны, поскольку именно к этой эпохе приурочены одни из самых глубоких изменений как в биоте (в конце триаса исчезло около 80% известных видов), так и в окружающей среде, которые когда-либо случались на планете. В самом деле, к границе триаса и юры приурочено начало распада суперконтинента Пангеи, определявшего лицо планеты в предыдущие 100 млн лет. Фрагментация его продолжается и по сей день. Одно из наиболее крупных событий, ознаменовавшее начальный этап распада суперконтинента, — вспышка базальтового магматизма в его центре. Тогда менее чем за 1 млн лет образовалось около 2,5 млн км³ магмы. Сейчас эта область входит в состав Центрально-Атлантической магматической провинции.

В пользу синхронности магматизма и исчезновения большинства видов в биосфере свидетельствует немало фактов [9]. Чаще всего в качестве связующего агента рассматривают климатические изменения, вызванные интенсивным магматизмом и выбросом в атмосферу его продуктов. Именно под этим углом зрения рассматриваются данные по распределению изотопов осмия и рения в пеплах, содержащихся в осадках Цент-

ральной Атлантики, и данные по изотопам углерода в остатках флоры и фауны [10]. Существует еще одна точка зрения: изменение климата, повлекшее кризис в органическом мире, обусловлено распадом гигантского суперконтинента, что вызвало коренную перестройку палеогеографии и палеогеодинамики на границе триаса и юры. Именно тогда начался глобальный переход от стадии континентального рифтогенеза к раскрытию океанских впадин — формирование «огненного кольца» с многочисленными окраинно-континентальными поясами, вулканическими островными дугами и задуговыми бассейнами по периферии Пангеи, а также образование складчатых горных систем орогенических поясов в ее пределах.

В отложениях, отвечающих по возрасту границе триаса и юры, обнаружены некоторые признаки метеоритных ударов. Например, в Италии найдены зерна ударно-метаморфизованного кварца, на востоке США выявлены небольшие иридиевые аномалии, характерные только для космического вещества, а в Англии — выбросы из метеоритного кратера [8]. Однако наиболее близкое по времени (из достоверно установленных) столкновение с Землей крупного астероида, в результате которого образовался огромный кратер Маникуган (Канада) диаметром 100 км, произошло на 10–15 млн лет раньше окончания триасового периода. Поэтому роль метеоритных ударов как причины биотического кризиса на границе триас—юра пока все же остается дискуссионной.

Итак, наступление глобального кризиса — результат влияния различных факторов. Стремясь выявить доминирующий из них, исследователи продолжают накапливать и анализировать самые разнообразные факты, относящиеся к границе триаса и юры. Результаты, полученные в данном направлении, напрямую подтверждают идеи академика Вернадского об активном взаимодействии оболочек Земли, обмене веществом и энергией между ними и космосом как основе жизни нашей планеты. В связи с этим уместно вспомнить слова самого Владимира Ивановича: «Я думаю, что натуралист должен здесь останавливаться в своей научной фантазии и должен оставить эту проблему, как и многие другие, будущим ученым. Он не должен забывать, как это ярко выразил в конце своей жизни Ньютон, что для массы вопросов, которые он может ставить и предчувствовать, он является мальчиком, строящим на морском песке детские постройки вместо грандиозных проявлений реальности. Пройдут поколения, и другие решат их снова, очутившись мальчиками перед новыми вопросами» [11. С.16].

* * *

Учение Вернадского об основах взаимодействия оболочек Земли имеет и огромное методологическое значение для современных исследователей. Дело в том, что нынешний этап развития всех

наук характеризуется ускоренной дифференциацией: благодаря интенсивному развитию техники и технологии исследований в них возникают все новые направления и самостоятельные дисциплины. Положительная сторона данного процесса очевидна: именно благодаря этому открываются возможности все более глубокого проникновения в природу того или иного феномена, явления, эффекта. Однако дифференциация таит в себе и опасность. Зачастую утрачивается целостный взгляд как на причину возникновения отдельного явления, представляющего собой совокупность ряда факторов (иногда самых разнообразных), так и на природу как на единое целое. Научная мысль академика Вернадского лишена этого недостатка. Наглядное тому свидетельство — учение о взаимодействии геосфер. Во многих своих работах, посвященных отдельным вопросам геологии и смежных наук, он всегда стремился сохранить целостный подход. Стремился ответить на вопросы в совокупности со всеми возможными факторами, которые определяют то или иное рассматриваемое им явление и порой относятся к смежным научным дисциплинам. Другими словами, научное наследие Вернадского — живой пример сочетания глубокого проникновения в природу отдельного явления с попыткой осознать его место во всем многообразии окружающего нас мира. ■

Литература

1. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление // В.И.Вернадский. Философские мысли натуралиста / Ред. А.Л.Яншин, С.Р.Микулинский, И.И.Мочалов. М., 1988.
2. *Лисицын А.П., Богданов Ю.А., Гурвич Е.Г.* Гидротермальные образования рифтовых зон океана. М., 1990.
3. *Мионов Ю.В., Ельянова Е.А., Зорина Ю.Г., Мирлин Е.Г.* Вулканизм и океанское колчеданообразование. М., 1999.
4. *Лисицын А.П.* Вклад эндогенного вещества в океанскую седиментацию // Литология на новом этапе развития геологических знаний. М., 1981. С.2—45.
5. *Newell N.D.* Revolutions in the history of life // Geol. Soc. Am. Paper. 1967. №89. P.63—91.
6. *Hallam A., Wignall P.B.* Mass extinctions and sea-level changes // Earth-Science Reviews. 1999. V.48. P.217—250.
7. *Hallam A.* The earliest Triassic as an anoxic event, and its relationship to the end-Paleozoic mass extinction // Can. Soc. Pet. Geol., Mem. 1994. V.17. P.797—804.
8. *Morgan J.Pb., Reston T.J., Ranero T.J.* Contemporaneous mass extinctions, continental flood basalts, and «impact signals»: are mantle plume-induced lithospheric gas explosions the causal link? // Earth and Planet. Sci. Letters. 2004. V.217. P.263—284.
9. *Shoene B., Guex J., Bartolini A. et al.* Correlating the end-Triassic mass extinction and flood basalt volcanism at the 100 ka level // Geology. 2010. V.38. №5. P.387—390.
10. *Hesselbo S.P., McRoberts C., Palfy J.* Triassic—Jurassic boundary events: Problems, progress, possibilities // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2007. V.244. P.1—10.
11. *Баландин П.К.* Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие. М., 1979.

Великие современники: В.И.Вернадский и И.П.Павлов

Э.А.Космачевская,
кандидат медицинских наук
Л.И.Громова

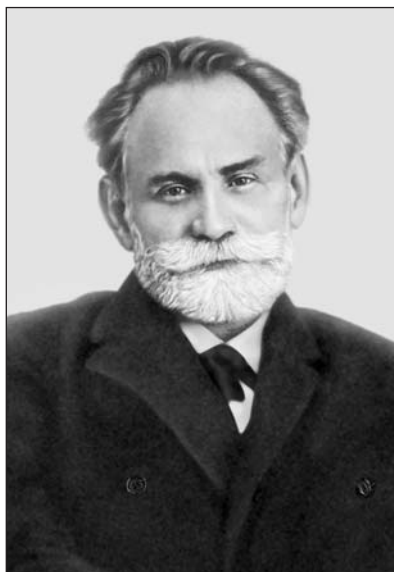
Мемориальный музей-квартира академика И.П.Павлова
Санкт-Петербург

Годы творческой жизни Владимира Ивановича Вернадского, основоположника отечественной биохимии и радиогеологии, и Ивана Петровича Павлова, знаменитого физиолога, первого в России лауреата Нобелевской премии (1904), пришлось на окончание XIX — первую треть XX в. Объединило известных ученых не только время, но и характерная для каждого из них преданность избранной области науки, стремление добиться в ее развитии как можно больших успехов, а также определенное единомыслие во многих вопросах, касавшихся организации и развития отечественной науки, сохранения ее нравственных устоев.

В этой статье мы решили не придерживаться хронологического изложения биографических подробностей жизненных путей Павлова и Вернадского, а привести лишь несколько примеров взаимодействия ученых для подтверждения их единомыслия в определенных ситуациях — совпадение мнений, принятие ими похожих решений.

Одним из ярких примеров такого рода нам кажется история, связанная с событиями, которые развернулись в стенах Московского университета в 1911 г., где Вернадский в то время был профессором минералогии и кристаллографии. (В 1885 г. он окончил физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета, где слушал лекции Д.И.Менделеева, В.В.Докучаева, И.М.Сеченова, в 1890 г. занял должность приват-доцента минералогии в Московском университете, а после защиты в 1897 г. докторской диссертации с 1898 г. стал профессором.)

Весной 1911 г. в связи со студенческими волнениями в университетские помещения были введе-



Иван Петрович Павлов. 1907 г.

ны отряды полиции, что и стало началом «разгрома» Московского университета*. Возмущенное таким актом со стороны правительства выборное руководство университета — ректор А.А.Мануилов, помощник ректора М.А.Мензбир, проректор П.А.Минаков — подало в отставку. В ответ на это министр просвещения П.А.Кассо отстранил их от должности профессоров. Протестуя против таких реакционных действий, представители передовой профессуры и преподавательского состава (В.И.Вернадский, Н.Д.Зелинский, П.Н.Лебедев, Н.А.Умов и др.) в знак протеста демонстративно покинули университет** — инцидент, не имевший аналогов в истории Российского государства. При этом некоторые из профессоров

и преподавателей, не имея ни лабораторий для продолжения исследований, ни даже средств к существованию, оказались в тяжелом положении. Вернадский вошел в число инициаторов создания независимого научного учреждения, свободного от «опеки» правительства. Профессор Умов выступил в печати со статьей «Насущная потребность», в которой обосновывал идею устройства «вольной» научной академии. Попыткой реализовать эту идею стало создание Общества московского научного института, руководимого московской прогрессивной профессурой и финансируемого частными лицами. Общество ставило перед собой задачу «раскрепостить» наконец русскую науку, создать независимый от правительства научный

* Более подробно об этих событиях см. статью М.Ю.Сорокиной «Вернадский глазами царской охранки» (Природа. 2003. №11. С.66—70).

** К 20 февраля 1911 г. Московский университет потерял из своего преподавательского состава 108 человек, из них 25 профессоров и 74 приват-доцента.

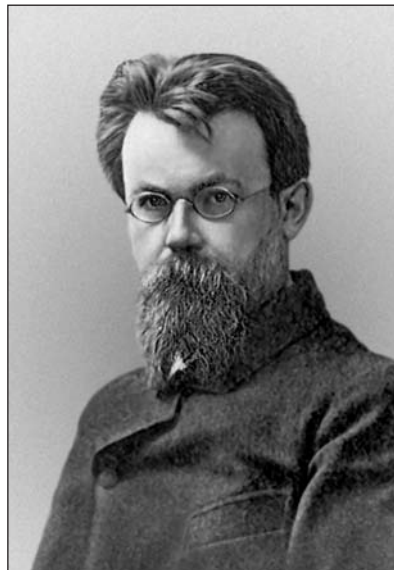
центр, обеспечивающий успешное решение научных вопросов в России. Вернадский и Умов, представлявшие наиболее активную группу учредителей общества, обратились с просьбой о поддержке к Павлову. Иван Петрович откликнулся сразу же с готовностью и энтузиазмом: «С глубочайшей признательностью принимаю делаемое мне предложение, считая для себя честью стоять среди учредителей Общества, ставящего себе задачей применение на родной почве общепризнанного и могущественного средства для успешного развития научной работы» (3 мая 1911 г.) [1. С.96].

Устав общества был утвержден 16 апреля 1912 г., и 10 мая состоялось первое общее собрание. Вскоре на его основе был создан Московский научный институт, первое экстренное общее собрание которого, а затем и публичное заседание, на котором присутствовали и Павлов и Вернадский, состоялись 24 марта 1913 г. По воспоминаниям современников, аудитория приветствовала аплодисментами предложение избрать председателем собрания Павлова. Он выступил на этом собрании с докладом «Объективное изучение высшей нервной деятельности животных». На средства, собранные в фонд общества, предполагалось открыть два института — Физический и Биологический. Для Биологического института в январе 1917 г. было построено здание в Москве на Миусской площади (впоследствии в нем размещался Институт прикладной математики АН СССР).

Описанная выше история — не первый эпизод, демонстрирующий совпадение общественно-социальных позиций Вернадского и Павлова. Еще в 1905 г. они оба приняли участие в протестах либерально-демократической интеллигенции, последовавших вскоре после событий 9 января*. Намеченное на 12 января 1905 г. торжественное празднование 150-летнего юбилея Московского университета, в подготовке которого активно участвовал Вернадский, было сорвано министерским запретом. Но приготовленная для оглашения на праздновании записка получила широкую известность и была опубликована в газетах под названием «Записка о нуждах просвещения». В этой публикации с необычной по тому

времени резкостью заявлялось: «Правительственная политика в области просвещения народа, внушаемая преимущественно соображениями полицейского характера, является тормозом в его развитии, она задерживает его духовный рост и ведет государство к упадку» [2. С.314]. Как «Записка 342 ученых» она вошла в историю науки и, подписанная вначале 16 академиками, 125 профессорами, 201 доцентом, собрала в дальнейшем около 1500 подписей ученых. Подписали записку и Павлов и Вернадский, тогда еще не академики. Иван Петрович также принимал участие и во Всероссийском съезде профессоров и преподавателей высшей школы в защиту науки, который был организован по предложению Вернадского в марте 1905 г. в Петербурге.

В истории найдется немного деятелей науки, которые могли бы сравниться с Вернадским по широте кругозора, разносторонности интересов и творческой активности в самых различных областях человеческой мысли. И в самом деле, он проявил себя не только как талантливый ученый в своей области, как серьезный историк и мыслитель, но и как прекрасный организатор науки. По его инициативе проходили многочисленные научно-общественные мероприятия, были созданы академические комитеты и комиссии, открывавшие для академии возможности развития новых научных направлений [3]. И среди видных деятелей науки, которых он привлекал к осуществлению своих



Владимир Иванович Вернадский. Фотография из фондов Архива РАН (ПФА РАН. Р.Х Оп.1в. Д.133. Л.1).

планов, всегда был Павлов. Входил Иван Петрович и в число членов созданной в 1915 г. при Академии наук по инициативе Вернадского и возглавлявшейся им Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). И хотя некоторые академики выступали против ее создания (как известно, особенно негативно был настроен математик А.Н.Крылов), она принесла немалую пользу в поисках новых месторождений полезных ископаемых, в изучении энергетических ресурсов России и т.д., «позитивное значение деятельности КЕПС признается всеми серьезными исследователями» [4. С.130].

После Февральской революции 1917 г. Вернадский стал одним из активнейших участников создания Свободной ассоциации для развития и распространения положительных наук (просуществовала до 1920 г.) — первой научной общественной организации после произошедшего 27 февра-

* 9 января 1905 г. («Кровавое воскресенье») — расстрел царскими войсками мирного шествия с петицией к царю петербургских рабочих. Свыше тысячи человек было убито, 2 тыс. — ранено. Это событие стало началом революции 1905—1907 гг.



Здание Академии наук в Санкт-Петербурге.

Фото Е.П.Вовенко



Жилой дом Академии наук («дом академиков») в Санкт-Петербурге (7-я линия Васильевского острова, д.2), в котором жили В.И.Вернадский и И.П.Павлов.

ля переворота*. Ассоциация была организована по инициативе А.М.Горького и прогрессивных ученых Петрограда — И.П.Бородин, В.И.Вернадского, А.С.Фаминцына и др. — для преобразования науки в России на новых демократических основах. Вошел во вновь созданную организацию и И.П.Павлов. Первое организационное заседание ассоциации состоялось в Петрограде 28 марта 1917 г. в Женском медицинском институте. Оно открылось речами Павлова и Горького. Обсуждался вопрос об учреждении и задачах этой новой научной организации, и было принято следующее: «Признавая, что счастье и благоденствие народов существенным образом зависит от высоты и развития положительных наук, Ассоциация ставит своим идеалом создать такую свободную и широкую организацию, которая могла бы наиболее полно и ярко проявить творческий гений нации во всех областях наук». По предложению Павлова было вынесено постановление о наименовании совокупности научно-просветительских учреждений, предполагавшихся ассоциацией к созданию, Научным институтом в память 27 февраля 1917 г. [5. С.210]. Название согласовывалось с настроениями Ивана Петровича того времени, выразившимися особенно ярко в его приветствии Первому съезду российских физиологов, открытие которого состоялось в Москве 6 апреля 1917 г. Он заявил соратникам: «Мы переживаем такое особенное время. Период, предшествующий Февральской революции, действительно был мрачным и тяжелым. <...> В свободной, обновляющейся и стремящейся к возможно лучшему на всех линиях жизни Родине, какими



Мемориальные доски на «доме академиков», посвященные И.П.Павлову и В.И.Вернадскому.

* 27 февраля 1917 г. в Петрограде в здании Государственной думы (Таврический дворец) по призыву руководящих органов партий меньшевиков и эсеров были избраны несколько сот делегатов в Петроградский совет, а имевшиеся в наличии депутаты Думы образовали Временный комитет Государственной думы. После отречения 2 марта Николая II от престола за себя и своего сына Алексея в пользу брата Михаила, который также отказался от престола до созыва Учредительного собрания, Временный комитет Государственной думы сформировал Временное правительство.

своевременными являются и наше Общество, и наш журнал» (он имел в виду основанные тогда Общество российских физиологов и «Российский физиологический журнал») [6. С.247].

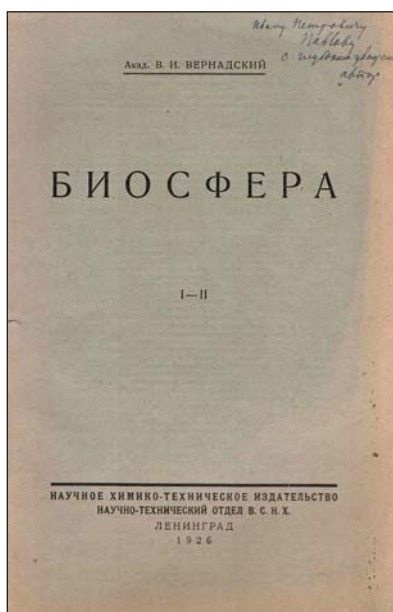
9 апреля 1917 г. на публичном заседании ассоциации, состоявшемся в известном петербургском Михайловском театре, Павлов выступил с докладом: «Научный институт в память 27 февраля 1917 года». Эту же речь он произнес 16 апреля в Народном доме, бывшем в те первые послереволюционные годы одним из наиболее активных очагов общественной жизни Петрограда (сейчас в этом здании находятся Мюзик-холл и Планетарий). 11 мая 1917 г. Иван Петрович еще раз повторил этот доклад на публичном заседании ассоциации в Большом театре в Москве. На обоих собраниях выступал и Горький** с докладом «Наука и демократия». Интересно, что довольно скоро, 16 октября 1917 г. Павлов обратился к секретарю Совета Свободной ассоциации с просьбой «вычеркнуть» его из членов организации. Он писал, что «не находит для себя возможным быть в одном деле с господином М.Горьким, участником и руководителем печатного органа, так неустанно и страстно работающего на гибель родины». Он имел в виду газету «Новая жизнь», выходившую в Петрограде с апреля 1917 г. по июль 1918 г., главным редактором которой был Горький. В одной из своих заметок Горький, например, писал: «Русский народ — в силу условий своего исторического развития — огромное дряблое тело, лишенное вкуса к государственному строительству и почти недоступное влиянию идей, способных

** Напомним, что именно А.М.Горький был одним из инициаторов создания и стал первым председателем Комиссии по улучшению быта ученых (КУБУ). Особая комиссия при СНК РСФСР по улучшению быта научных специалистов была образована в декабре 1919 г. в целях рассмотрения ходатайств и списков профессорско-преподавательского состава и научных работников на получение академических пайков, в 1920 г. преобразована в Центральную комиссию по улучшению быта ученых (ЦКУБУ) при СНК РСФСР, ликвидирована 1 октября 1927 г.

облагородить волевые акты; русская интеллигенция — болезненно распухшая от обилия чужих мыслей голова, связанная с туловищем не крепким позвоночником единства желаний и целей, а какой-то еле различимой тоненькой нервной нитью» [7. С.77]. Заседание Совета свободной ассоциации от 15 марта 1918 г. постановило «считать профессора И.П.Павлова выведенным из числа членов». Известно, что отношения между великим физиологом и великим писателем складывались непросто. Позже Горький бывал у Павлова и в лабораториях в Институте экспериментальной медицины (1919), и дома зимой 1931 г.: личные встречи во многом изменили их представление друг о друге.

В октябре 1926 г. Вернадский вовлек Ивана Петровича и в деятельность восстановленной им тогда академической Комиссии по истории знаний (КИЗ). Заседания комиссии довольно часто проходили в его квартире, в «академическом доме» на 7-й линии Васильевского острова, где он поселился, вернувшись в Петроград из Москвы, и где с 1918 г. также жил и Павлов. Вернадские стали соседями Павловых по площадке 2-го этажа парадного входа «академического дома». Нина Владимировна Вернадская-Толль, дочь академика, вспоминала в 1977 г.: «Когда я училась в Медицинской академии и слушала лекции Павлова, он меня приводил домой на лошадах, и у нас были длинные интересные разговоры. Павловы не были частью круга близких друзей, но у нас были очень хорошие отношения» [8. С.317]. Они были в курсе семейных дел друг друга. Например, когда в ноябре 1925 г. Павлов и Вернадский встречались в Париже, Иван Петрович писал жене: «Вчера вечером был у меня Вернадский. Во вторник они едут в Прагу... на свадьбу Нины, и затем в Петербург...» [1. С.402].

Павлов выезжал тогда в Париж в связи с присуждением ему звания почетного доктора Парижского университета, где он выступил с докладом «Здоровое



Обложка книги В.И.Вернадского «Биосфера» с дарственной надписью И.П.Павлову. Из фонда Мемориального музея-квартиры академика И.П.Павлова. Санкт-Петербург.

явившим в 1929 г. выборам, в связи с решением правительства «советизировать» академией была создана правительственная Комиссия по руководству выборами Академии наук, подготовка к ним держалась под постоянным надзором, рассылались секретные директивы ЦК об освещении академических выборов в печати и т.п. Политбюро ЦК ВКП(б) предложило голосовать «по спискам», чтобы в общем составе провести в члены академии «своих людей», членов партии, далеко не всегда соответствовавших по научному уровню и образованию академическим требованиям. Безусловно, это вызвало всеобщее возмущение среди членов Академии наук. И хотя Вернадский и ряд других академиков все-таки «предложили выработать приемлемую формулировку» для голосования за кандидатов, представленную компартией в действительные члены академии «по списку», а Павлов назвал такое решение *лакейством*, приравняв его к *штрейкбрехерству*, это вовсе не означает, что они разошлись в моральной оценке происходящего. Вернадский вполне осознавал, что это унижительная

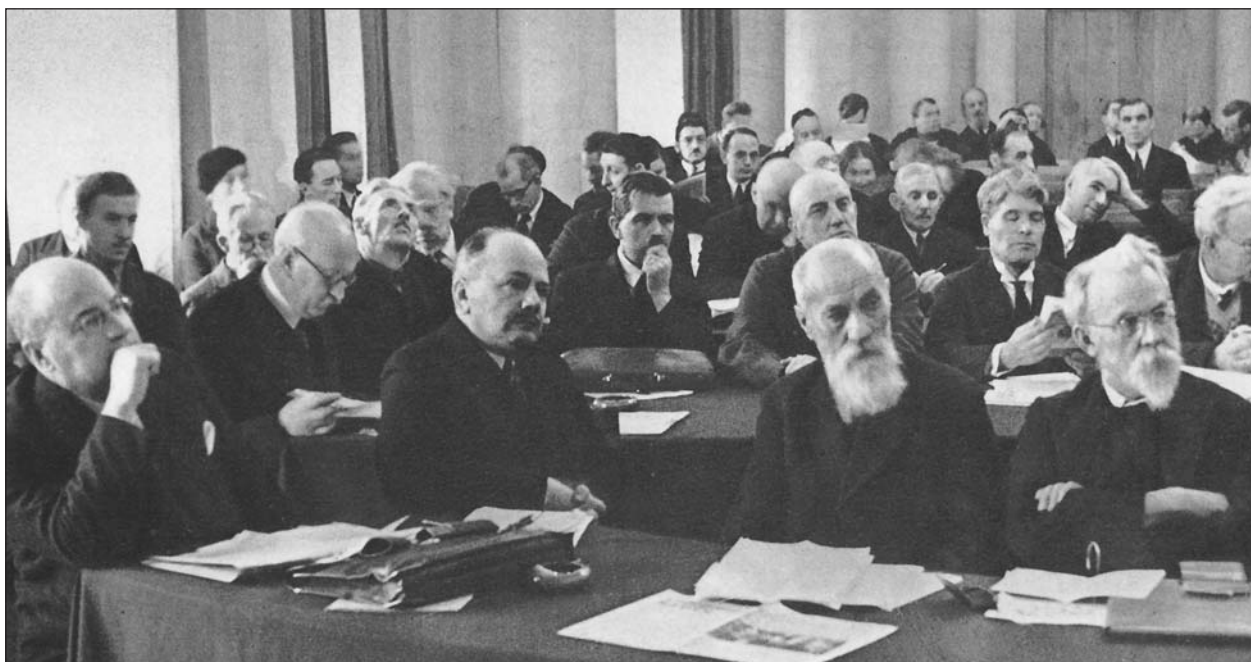


Оттиск статьи «Из истории идей» В.И.Вернадского из личной библиотеки И.П.Павлова. Из фонда Мемориального музея-квартиры академика И.П.Павлова. Санкт-Петербург.

и болезненное состояние больших полушарий». Вернадский же находился во Франции в научной командировке, читал лекции в Сорбонне и проводил экспериментальные исследования в Радиевом институте М.Склодовской-Кюри.

Конец 1920-х годов — особый и непростой этап в истории Академии наук. Развернувшиеся тогда в академии события «решающего перелома» (1929—1930) затронули всех ее членов, в том числе и Павлова и Вернадского. До этого времени, в большой степени благодаря усилиям С.Ф.Ольденбурга, неперемного секретаря академии (1904—1929), его тактике «сосуществования» с советской властью, Академии наук удавалось не только выжить, но и сохранить, в отличие от большинства других учреждений советского периода, суверенитет, в частности самостоятельность в процедуре выборов. Теперь же, к предсто-

явившим в 1929 г. выборам, в связи с решением правительства «советизировать» академией была создана правительственная Комиссия по руководству выборами Академии наук, подготовка к ним держалась под постоянным надзором, рассылались секретные директивы ЦК об освещении академических выборов в печати и т.п. Политбюро ЦК ВКП(б) предложило голосовать «по спискам», чтобы в общем составе провести в члены академии «своих людей», членов партии, далеко не всегда соответствовавших по научному уровню и образованию академическим требованиям. Безусловно, это вызвало всеобщее возмущение среди членов Академии наук. И хотя Вернадский и ряд других академиков все-таки «предложили выработать приемлемую формулировку» для голосования за кандидатов, представленную компартией в действительные члены академии «по списку», а Павлов назвал такое решение *лакейством*, приравняв его к *штрейкбрехерству*, это вовсе не означает, что они разошлись в моральной оценке происходящего. Вернадский вполне осознавал, что это унижительная



В.И.Вернадский на собрании Академии наук в Ленинграде. Конец 1920-х годов.

«провокация для того, чтобы создать назначенную Академию» [5. С.157], но понимал, что «в тисках» того времени Академия наук может сохраниться, только покоряясь требованиям ВКП(б). Павлов же, в своем положении всемирно признанной величины, мог себе позволить до конца сохранять принципиальность в своих поступках. По этому поводу уместно привести выдержку из заключения председателя комиссии по «чистке», проходившей в те годы в академии: «Если нам приходится мириться с академиками такого типа, как Павлов... то таких академиков, как Платонов, Лихачев, Ольденбург... по своему мировоззрению враждебных советской власти... надо вышибать из Академии». [4. С.195]. Более того, члены прави-

тельства и партийного руководства страны открыто заявляли, что *несоветская* Академия наук не нужна государству.

С позиций сегодняшнего дня не только понятны, но и вполне оправданны моральные жертвы, на которые ради сохранения академии должны были идти многие участники описанных выше событий. И это подтверждает справедливость слов, высказанных Вернадским в работе «Из истории идей»: «История науки и ее прошлого должна критически составляться каждым научным поколением... неизбежно переоценивая старое, пережитое» [9. С.7]. Оттиск этой статьи до сих пор хранится в письменном столе Павлова в его Мемориальном музее-квартире. ■

Литература

1. Переписка И.П.Павлова. Л., 1970.
2. Комков Г.Д., Левшин Б.В., Семенов Л.К. Академия наук СССР. Т.1. М., 1977.
3. Мочалов И.И. Владимир Иванович Вернадский. М., 1982.
4. Каганович Б.С. Сергей Федорович Ольденбург. Опыт биографии. СПб., 2006.
5. Летопись жизни и деятельности академика И.П.Павлова. Л., 1969.
6. Самойлов В.О., Мозжухин А.С. Павлов в Петербурге — Петрограде — Ленинграде. Л., 1989.
7. Горький М. Несвоевременные мысли // Своевременные мысли, или Пророки в своем отечестве. Л., 1989.
8. Космачевская Э.А., Громова Л.И. Павловский город на Неве // И.П.Павлов. Достоверность и полнота биографии. СПб., 2005. С.310—363.
9. Вернадский В.И. Из истории идей // Русская мысль. М., 1912. (Отдельный оттиск. 18 с.).

Линии судьбы: однокурсники Владимир Вернадский и Петр Столыпин

М.Ю.Сорокина,

кандидат исторических наук

Дом русского зарубежья им. Александра Солженицына
Москва

Личный архивный фонд В.И.Вернадского содержит два письма-автографа министра внутренних дел Петра Аркадьевича Столыпина (1862—1911) ученому, датированные началом мая 1906 г. [1, 2]. Однако они не исчерпывают эпистолярный диалог двух выдающихся представителей российской дореволюционной элиты. В архиве сохранился и трехстраничный черновик письма от 26 октября 1908 г. Вернадского Столыпину, уже председателю Совета министров, впервые опубликованный (с купюрами) С.Р.Микулинским в 1990 г. в одной подборке с другими обращениями Вернадского к лидерам высшей российской и советской государственной власти — С.Ю.Витте, И.В.Сталину, В.М.Молотову, А.Я.Вышинскому, Л.П.Берии и др. [3]. Кроме того, имя Столыпина неоднократно, хотя и не часто по сравнению с именами других политических и общественных деятелей, встречается в дневниках, переписке и публицистике академика.

Как известно, пик общественно-политической карьеры профессора Московского университета Вернадского (одного из основателей и члена ЦК Конституционно-демократической партии, члена Государственного совета Российской империи от Академии наук и университетов, участника антиправительственных акций [4]) пришелся на годы премьерства Столыпина. Друг Вернадских, историк и член ЦК Кадетской партии А.А.Корнилов вспоминал, что «у них в доме сосредоточивались и секретариат Конституционно-демократической партии, и секретариат городского комитета, и своего рода центр по части всяких университетских дел и вопросов» [5].

Стержневая тема дневников Владимира Ивановича за 1905—1917 гг. (опубликованы пока лишь их фрагменты [6]) — власть и общество. Как преодо-

леть трагический и губительный для судеб России разрыв между самодержавием, Двором, царским правительством и различными общественными силами? Этот вопрос безуспешно пытались решать и наиболее дальновидные деятели правительства, и другие участники общественной драмы — лидеры политических партий, студенчество, представители национальных меньшинств Российской империи. Любопытно, однако, что Вернадский, который всю жизнь вел подробные дневники, ни одной записи этого периода не посвящает специально Столыпину и его политике. Между тем его фигура, несомненно, присутствует на страницах дневников отраженным светом.

Так, именно в дневнике 1905 г. Владимир Иванович впервые упоминает В.И.Ленина как перспективного лидера всероссийского значения. 17 ноября 1905 г., в разгар общенационального политического кризиса, он записал: «Всюду чувствуется большая реальность попытки осуществить республику. Кто же может быть выставлен как кандидат президента из с[оциал]-д[емократов]? Ленин?» [7. Оп.2. Д.4. Л.133]. О непосредственных контактах ученого с лидером большевиков до сих пор ничего неизвестно: «Я его почти не знал — встречался, но очень мало, и даже не осталось у меня о нем воспоминаний» [8]. Между тем с членами семьи Ульяновых Вернадский был знаком с 1880-х годов — времени учебы в Петербургском университете, где в студенческом научно-литературном обществе он сотрудничал с братом будущего лидера большевиков, Александром Ульяновым. В это же время Вернадский возглавлял Совет объединенных землячеств — нелегальную студенческую организацию, членами ЦК которой были и будущие участники покушения на императора Александра III (1 марта 1887 г.) А.Ульянов, И.Лукашевич, П.Шевырев. «Я потом понял, — писал ученый, — что Ульянов организовал правильные свидания своей организации в нашем заседании» [9].

Впоследствии Вернадский неоднократно давал самые лестные оценки Ленину как государственному деятелю; в автокомментарии к дневнику

Журнальный вариант. Полностью статья опубликована в материалах Международной научно-практической конференции «П.А.Столыпин и исторический опыт реформ в России. К 100-летию со дня гибели П.А.Столыпина». Москва, 28–30 сентября (М., 2012. С.349–363).

© Сорокина М.Ю., 2013

1905 г. он констатировал: «Среди блестящей интеллигенции [дореволюционного прошлого] государственных людей, какими оказались Ленин и Сталин, не было ни одного. Мог быть И.И.Петрункевич — но он уже был болен и стар, особенно после Выборгского воззвания. Может быть, Кокошкин» (запись 12 июня 1942 г.) [7. Оп.2. Д.4. Л.136]. В другом месте академик особо подчеркнул свое согласие с рядом политических выводов пролетарского вождя: «Замечательна оценка В.И. Ульяновым-Лениным периода 1904—1910 гг., данная им 23.XII.1910 г. в “Звезде” №2, 5 января 1911 г.» [7. Оп.2. Д.39. Л.4].

Наиболее развернутую характеристику Ленина и его роли в истории России Вернадский дал в 1929 г. в неподцензурном письме сыну, историку Г.В.Вернадскому, где отмечал: «Этот человек совершил — в короткую жизнь — колоссальное изменение в жизни страны. Играла большую роль воля, были, конечно, и благоприятные обстоятельства (в том числе отсутствие равноценных противников), но и личность сыграла роль — личность организатора. У Ленина был своеобразный государственный ум, и, может быть, смерть его в начале коммунистического строительства очень неблагоприятно сказалась на русской жизни. Но у него не было творчества, и мысль его мне представляется неинтересной. И в то же время этот человек накладывает на страну и вносит в человечество не только свою политическую веру, но и свою философскую мысль — определенную форму материализма, борьбу с эмпириокритицизмом» [8].

Подобных позитивных высказываний Владимира Ивановича о Столыпине найти невозможно, хотя, вероятно, минимальное упоминание его имени в своих дневниках — это оборотная сторона обширной публицистики Вернадского периода 1906—1911 гг. В многочисленных в оппозиционной прессе с характерными названиями («Террор и устрашение»; «Политическая вина министерства Столыпина» и др. [10]), он постоянно обращался к анализу



Премьер-министр П.А.Столыпин.

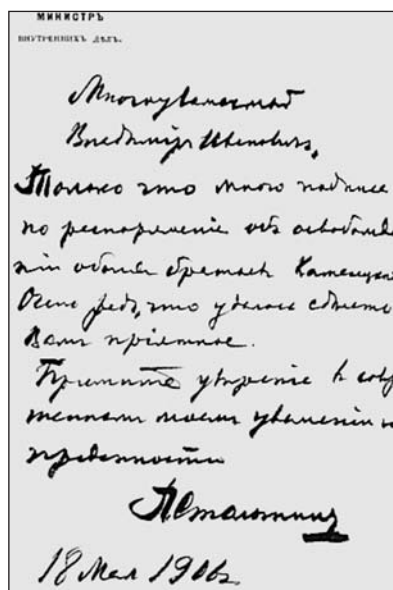
внутренней политики Столыпина и членов его кабинета, оценивая результаты их государственной деятельности как исключительно негативные для развития страны и российского общества в целом.

Характерный пример такой жесткой нелюбезной оценки содержится в письмах Вернадского жене, Наталье Егоровне (1862—1943), которые на протяжении многих лет фактически были его параллельным дневником. В письме от 11 июля 1906 г., написанном сразу после возвращения из Выборга, где состоялось совещание членов разогнанной I Государственной думы, Вернадский провидчески заметил: «Я думаю, что теперь начнется борьба, которая в конце концов может вызвать гораздо более коренное изменение

строения России, чем предвиделось несколько недель тому назад. Сделано это, я думаю, по невежеству и полному отсутствию государственного смысла. Столыпин нанес монархии или по крайней мере династии более сильный удар, чем все революционеры вместе взятые» [11].

Несмотря на резко отрицательное отношение к деятельности Столыпина, его убийство в сентябре 1911 г. вызвало у Владимира Ивановича чувство глубокого неприятия. Уже 2(15) сентября 1911 г. он откликнулся на киевское покушение в письме жене из Берлина: «Как печально кончается Столыпин. Как ужасно и отвратительно убийство — я с ним примириться не могу. Но смерть Столыпина для России безразлична» [12. С.84]. Еще через неделю, 9(22) сентября, Вернадский констатировал: «На меня убийство Столыпина тяжело подействовало, тем более что я лично его знал... Признавая все отрицательное значение его деятельности, я вижу впереди начало тяжелого: кровь родит кровь, и Столыпин это испытал, и испытают его противники... Выход может быть один — настоящее правовое устройство, но будет оно стоить крови...» [12. С.87—88].

Удивительно, но факт личного знакомства Вернадского и Столыпина не показался важным их биографам и не отмечался ими. Только в самые по-

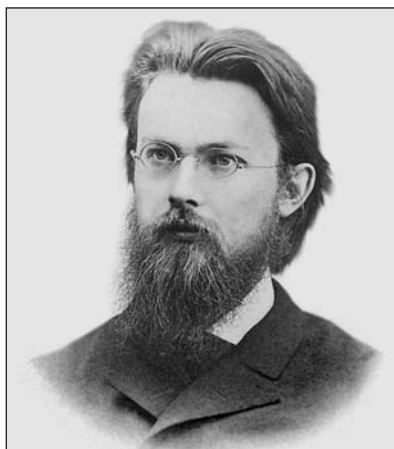


Письмо Столыпина Вернадскому с автографом премьера. Май 1906 г.

следние годы появились сведения, что ученый и политик были однокурсниками. Они учились в 1881—1886 гг. на естественном отделении физико-математического факультета Петербургского университета. Об этом общем прошлом только что назначенный министр внутренних дел Столыпин робко напомнил Вернадскому в письме от 7 мая 1906 г., которым отвечал на ходатайство профессора и члена Государственного совета об арестованных студентах Московского университета: «Милостивый государь Владимир Иванович. Немедленно прикажу доложить себе дело Каменецких и сделаю все возможное в пределах справедливости и возможности. Очень Вам благодарен, что Вы обратили внимание мое на столь исключительный случай, и жалко, что не виделись с Вами, тем более что, как мне кажется, мы были с Вами в Петербургском университете не только одновременно на одном факультете, но и на одном курсе. Примите уверение в совершенном моем уважении и преданности. П.Столыпин» [7. Оп.3. Д.1579. Л.1]. Еще через 10 дней, 18 мая 1906 г., Столыпин столь же дружески сообщил: «Многоуважаемый Владимир Иванович. Только что мною подписано распоряжение об освобождении обоих братьев Каменецких. Очень рад, что удалось сделать Вам приятное. Примите уверение в совершенном моем уважении и преданности. П.Столыпин» [7. Оп.3. Д.1579. Л.2].

Эти письма могли бы так и остаться частным делом корреспондентов или эпизодом из истории российского общественного движения, демонстрирующим заботу либеральной профессуры о студентах. Однако они имели более широкий и сущностный исторический контекст, отражая циркуляцию идей, решений и кадров внутри новой российской (в том числе политической) элиты на рубеже XIX—XX вв., ее внутренние связи и их основания. Многие из этих проблем остаются актуальными для современного российского общества, не в последнюю очередь и потому что исторические традиции и особенности формирования и быта российской элиты в предреволюционные годы недостаточно изучены, а нередко мифологизированы и искажены.

Ключ к истории взаимоотношений Вернадского и Столыпина в период министерства последне-



П.А.Столыпин и В.И.Вернадский в студенческие годы.

го — в дневниковой записи академика от 14 апреля 1938 г. Она приоткрывает неизвестный в историографии факт близкого знакомства в юности двух знаменитых в будущем известнейших людей России: «Виделся с Книповичем, старым другом на первом курсе естественного [отделения Петербургского университета] 1881 [года]. — записал Вернадский. — Тогда [мне были особенно близки] Оболянинов и он — кроме друзей по гимназии Краснова и Ремезова. Еще Столыпин, Шнитников — но это на 2-м курсе» [13].

Если в биографии Столыпина студенческие годы до сих пор остаются одним из наименее освещаемых и анализируемых периодов его жизни, то в биографиях Вернадского они предстают как время формирования либерального общественного деятеля — участника Ольденбургского кружка, Братства (куда входили Д.И.Шаховской, братья Ольденбурги, А.А.Корнилов и др.) и Совета объединенных землячеств. И даже в студенческом научно-литературном обществе Петербургского университета* Вернадский и его друзья пытались объединить студенчество вокруг

научной работы (в противовес группе молодых людей, стремившихся связать деятельность общества с государственными интересами). Государственная служба и государственная карьера уже тогда многими из них рассматривались как недостаточные для свободно мыслящего человека поприще, что весьма отличало их от западноевропейских современников.

Все упомянутые выше в дневниковой записи товарищи Вернадского предпочли общественную и научную деятельность государственной. Все, кроме Петра Столыпина, поступившего на службу по ведомству Министерства государственных имуществ, а затем и в Министерство внутренних дел.

Медик Евгений Иванович Ремезов (1862 — ок. 1923) служил при медицинских и благотворительных учреждениях в Петербурге. Правовед Лев Александрович Оболянинов (1861—1925?) мно-

* Существовало всего пять лет — с 1882 по 1887 г., однако 12 его членов стали академиками (в том числе Ф.Ю.Левинсон-Лессинг, В.И.Вернадский, С.Ф.Ольденбург и др.), а более 40 — профессорами.

гие годы избирался гласным Петербургского губернского земства. Андрей Николаевич Краснов (1862—1914), географ по призванию и складу научного мышления, страстный путешественник, основатель Батумского ботанического сада, хотя и получил профессорство в Харьковском университете, значительной научно-административной карьеры не сделал. Николай Михайлович Книпович (1862—1939), напротив, стал одним из ведущих российских зоологов, членом-корреспондентом (1927) и даже почетным членом АН СССР (1935). Этому, несомненно, способствовало его богатое революционное прошлое. Дважды, в 1887 и 1896 гг., он был арестован. В июне 1907 г. Ленин и Крупская жили на даче Книповича в Финляндии. Его старшая сестра Ли-

дия (1856—1920) была еще более активным участником революционного движения. В феврале 1897 г. она обратилась к другу Вернадского Корнилову (в то время чиновнику по особым поручениям при генерал-губернаторе Восточной Сибири) с просьбой помочь перевести куда-нибудь в более благоприятную местность отправленного на три года в ссылку в суровые сибирские места слабого здоровьем помощника присяжного поверенного — Владимира Ульянова [14]. Просьба была Корниловым удовлетворена, и Ульянов отбывал ссылку в Минусинском округе — одном из южных районов Красноярского края. Еще один упомянутый Вернадским студент-правовед — Николай Николаевич Шнитников (1861—1934) — в течение многих лет служил присяжным поверенным округа Петербургской судебной палаты. Член бюро учредительного съезда Партии конституционных демократов (1905), он впоследствии сместился на левый фланг освободительного движения, а А.Ф.Керенский даже хотел в 1917 г. сделать его своим заместителем по Министерству юстиции. Шнитников оказался единственным из приятелей молодого Вернадского, кто после Октябрьской революции эмигрировал (в США).

Как видно из этого краткого обзора, траектории развития профессиональной и общественной деятельности Вернадского и его товарищей уже с начала студенческих лет стали кардинально отличаться от столыпинской. Неудивительно, что со временем они разойдутся окончательно. Однако стоит обратить внимание на то, что на старте университетской жизни у молодых людей были общие интересы и приоритеты, общие преподаватели и общая среда общения — все то, что в ус-



А.Н.Краснов, географ, основатель Батумского ботанического сада, друг Вернадского с гимназических лет.



А.А.Корнилов, общественный деятель, член ЦК Кадетской партии, друг семьи Вернадских.

ловиях Западной Европы и США помогало формированию команд политических единомышленников на многие годы. Но в условиях абсолютистской российской монархии долговременные политические команды возникали только в оппозиции. Властная верхушка по-прежнему предпочитала рекрутировать свое «управляющее меньшинство», опираясь на родственные связи. Между тем и в среде высшей российской бюрократии находились люди, которые стремились развивать и поддерживать горизонтальные связи между различными группами российской элиты и позиционировали себя, выражаясь современным языком, как коммуникаторов.

Одним из них был ближайший сподвижник премьера Столыпина Сергей Ефимович Крыжановский (1862—1935). В юности он, как и Вернадский, входил в Ольденбургский кружок и Братство, но уже в студенческие годы мечтал о государственной карьере. Так, одно из писем Корнилову он шуточно подписал: «Юрист 1-го курса — будущий министр юстиции» [15]. Корнилов вспоминал о нем: «Умный, энергичный и честолюбивый. Он был от природы добрый. Хороший товарищ. Несомненно, он понимал много больше, чем окружающие его правые и придворные. Элементы цинизма и правильного скептицизма в моральной силе окружающих, больше того, у него было недоверие в добрую природу человека, которое характеризует и Победоносцева, и Витте...» [16]. Товарищ министра внутренних дел в 1906—1911 гг., Крыжановский стал правой рукой Столыпина, автором многих важнейших законодательных актов, вносившихся премьером. Одновременно он не терял связей и контактов со старыми друзьями,



Семья Вернадских в Шишаках Полтавской губ. Справа налево — Владимир Иванович, дочь Нина, Наталья Егоровна, Павел Егорович Старицкий (брат Натальи Егоровны), сын Георгий. 1908 г.

подавляющее большинство которых принадлежали стану кадетской оппозиции.

20 января 1906 г. был арестован сын Вернадского Георгий, студент Московского университета. Он участвовал в антиправительственной пропаганде среди крестьян в столовых, открытых его отцом в Моршанском уезде Тамбовской губернии в помощь голодающим. Вернадский-старший сначала направил телеграмму протеста министру внутренних дел П.Н.Дурново, а вслед за этим выехал в Петербург, где 1 февраля 1906 г. встретился с Крыжановским. Старый друг немедленно начал помогать: «Он очень сердечно и хорошо ко всему отнесся», — сообщал ученый жене [4]. Впоследствии он вспоминал, что Крыжановский «через Дурново быстро освободил Георгия. Он до известной степени поручился за него — “грехи молодости”, что в действительности и было». Параллельно Вернадскому обещали вмешаться в «Моршанское дело» сам премьер-министр Витте и министр внутренних дел Дурново. В итоге в письме жене Вернадский констатировал: «Георгий выпущен, кажется, вне всяких правил, с полным нарушением бюрократизма, по-видимому, на мою личную ответственность» [4].

Интересно, что в развивавшемся параллельно деле братьев Каменецких использовался тот же механизм старых университетских связей. Владимир (р. 1881) и Сергей (р. 1885) Каменецкие были студентами соответственно историко-филологического и юридического факультетов Московского университета. Они происходили из небогатой дворянской семьи, и оба окончили известную 5-ю московскую классическую гимназию

(гимназию А.В.Адольфа) на Поварской, где учился и сын Вернадского Георгий. Возможно, именно это обстоятельство объясняет то, что почти сразу после ареста братьев в январе 1906 г. за участие в нелегальных общественных собраниях* их мать обратилась за помощью к жене профессора Вернадского Натальи Егоровне, которая в свою очередь просила о содействии Крыжановского. Вскоре он сообщил ей, что директор Департамента полиции обещал немедленно доложить это дело министру внутренних дел. Одновременно Крыжановский советовал, чтобы Вернадский лично написал об этом министру [7. Оп.7. Д.273а. Л.1—2], что, по-видимому, и было сделано.

Как мы знаем, ходатайство Вернадского было удовлетворено, но уже новым министром — Столыпиным, который в услови-

ях переговоров правительства и I Государственной думы посчитал нужным максимально далеко пойти навстречу просьбе влиятельного кадета и бывшего однокурсника. Мать братьев Каменецких сообщила Натальи Егоровне, что «их выпустили 20 мая, и младший сейчас же уехал за границу. Ему выдали паспорт без всяких затруднений, но потом вздумали заявить, что оба они лишаются права жить в столицах и отдаются под гласный надзор» [7. Оп.7. Д.237. Л.1—2]. В конце мая 1906 г. в Швейцарию отправился и старший брат, и вся семья стала жить там: «Поселились мы на Тунском озере, в Гунитене. Русских здесь масса. В расстоянии $\frac{3}{4}$ часа ходьбы от нас, в Обергофене, оказались Игнатовы, Кржеминские, — не говоря уже о массе незнакомых и полунзнакомых соотечественников» [7. Оп.7. Д.237. Л.1—2].

Стоит отметить, что вынужденная альпийская «ссылка» Сергея и Владимира оказалась недолгой. В сентябре 1907 г. ректор Московского университета А.А.Мануйлов отправил московскому градоначальнику расписки братьев о том, что они впредь не будут принимать участие в нелегальных акциях [17. Оп.315. Д.388. Л.26]. Уже с декабря Сергей Каменецкий приступил к занятиям в университете, который окончил в 1909 г. с дипломом 2-й степени. Владимир продолжал учиться там же до

* Родные объясняли участие братьев в студенческом движении ошибками молодости, но, судя по архивным документам, еще в гимназии Сергей отличался бунтарским поведением и многократно был наказан сидением в карцере за «дерзкие замечания» персоналу гимназии и постоянные опоздания к молитве [17. Оп.318. Д.487. Л.4].

1912 г. и был удостоен диплома 1-й степени. Несмотря на успешное окончание университета, он уехал в далекую среднеазиатскую Ферганскую область, где служил преподавателем в Кокандском коммерческом училище. Интересно, что в дальнейшем его профессиональная карьера совершила неожиданный поворот: в советские годы Владимир Каменецкий стал известным специалистом-картографом, в 1934 г. он вернулся в Московский университет уже в статусе заведующего кафедрой картографии. Кроме того, он возглавлял аналогичную кафедру в Московском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (с 1929 г.), а также служил консультантом в Научно-издательском институте Большого советского атласа мира. Таким образом, прямое взаимодействие Вернадского и Столыпина сохранило для России выдающегося ученого. Скончался В.А.Каменецкий в 1947 г.

Через два года, 26 октября 1908 г., в эпоху жесточайшей политической реакции, Вернадский вновь обратился к Столыпину с просьбой об освобождении студентов Московского университета, приговоренных к тюремному заключению за участие в собрании студенческого либерального кружка «Новь». Поскольку ранее это письмо публиковалась с купюрами, приведем его полный текст:

«Милостивый Государь Петр Аркадьевич, Позволяю себе обратить Ваше внимание на одно из последних распоряжений московского генерал-губернатора Гершельмана, которое близко касается университетской жизни [*зачеркнуто автором*]: и, несмотря на то что по сравнению с ужасами, совершаемыми в наше время, кажется мелким, заслуживает серьезного внимания].

Вчера опубликован приказ по полиции, которым 21 студент нашего Университета приговорен к тюремному заключению без замены денежным штрафом. По словам московского градоначальника, мера эта исходит от генерала Гершельмана.

Поводом к такой мере наказания послужило следующее обстоятельство. Легальный, разрешенный Советом Университета студенческий кружок «Новь», состоящий главным образом из студентов, разделяющих взгляды Конституционно-демократической партии или близких к ним, в разгар университетских беспорядков, месяца полтора назад, не успев взять разрешение на собрание в университете и собравшись на частной квартире одного из студентов — Писарева (сына покойного известного и весьма уважаемого тульского земца Р.А.Писарева). Об этом они вывесили объявление в университете. На заседание явилась полиция, всех переписала, составила протокол, ничего преступного не нашла; после переписки студенты разошлись.

Кружок «Новь» собрался для обсуждения вопроса о борьбе с забастовкой. Меры полиции против них в то время казались странными для всех, знакомых с университетской жизнью. Они могли

объясняться ошибкой или неосведомленностью полиции. Но теперь прошло много времени, и вдруг эти студенты, являющиеся одной из лучших студенческих групп в нашем университете, приговорены к такой незаслуженной суровой каре. Два из них — Писарев и Ефимовский — приговорены среди учебного года на три месяца тюрьмы!, остальные на 10 дней. В числе этих последних находится сын ректора Мануйлова, Цуриков и другие — большей частью люди из так называемого московского общества.

Несомненно, генерал Гершельман формально имел возможность безнаказанно воспользоваться предоставленной ему властью. По чрезвычайной охране он может делать все что ему угодно. И, как известно и Вашему Высокопревосходительству, он не стесняется. И тем не менее, это его решение является прямым злоупотреблением властью и проявлением каких-то едва ли могущих открыто и безнаказанно для авторитета власти высказанных соображений. Отчего он не ограничился денежным штрафом? Зачем это желание посадить молодежь, боровшуюся с забастовкой, в тюрьму? Какое это имеет отношение с охраной порядка и законности?

Уважение к нынешнему генерал-губернатору в Москве и так невелико, злоупотребления Высочайше дарованной им властью совершаются им на каждом шагу, мы постоянно встречаемся с полной безнаказанностью местной власти за ее действия, и тем не менее привыкнуть к этому нельзя. Всякое новое, хотя бы формально правильное, но по существу ненужное и для государства вредное проявление чрезвычайной охраны вызывает раздражение и негодование. Всегда остается надежда, что хотя оно вызовет наконец-то проявление контроля высшей власти, которой по закону подчинен генерал-губернатор, и история в этом отношении молчит.

Я не знаю, имеете ли Вы фактически возможность повлиять на решение московского генерал-губернатора или он является в этой области своей деятельности совершенно независимым от Вашего Высокопревосходительства. Но по закону он подчинен министру внутренних дел, и я позволяю себе надеяться, что Вы войдете в это дело и, если не найдете возможным совершенно прекратить взыскание, измените форму взыскания на более разумную и менее жестокую. С совершенным почтением и преданностью Честь имею быть Вашего Высокопревосходительства Покорный слуга В.И.Вернадский» [7. Ф.518. Оп.3. Д.2009. Л.1].

Пока не удалось найти прямых сведений, чем же закончилась эта история, однако тишина источников скорее всего указывает, что и на этот раз министр Столыпин выполнил просьбу своего бывшего студенческого приятеля и арестованные студенты вскоре оказались на свободе, где и продолжили свою антиправительственную деятельность.

Наконец, последнее упоминание имени Столыпина в дореволюционных дневниках Вернадского относится к 15 февраля 1910 г. и снова связано с освобождением молодых оппозиционеров: «Завтракал Б.Н.Черненко, сын Н.Н. Студент, выбитый из колеи. Очень милый. Ищет работы. Мне в первое время Г[осударственной] д[умы] удалось через Столыпина его выцарапать» [7. Оп.2. Д.8. Л.27].

Легко представить, что обстоятельства российской действительности еще неоднократно вынуждали бы университетского профессора просить за студентов, но в феврале 1911 г. Вернадский покинул Московский университет, в марте 1911 г. выбыл из состава Госсовета, а в сентябре того же года Столыпин был убит агентом охранки.

Поколение Вернадского и Столыпина — поколение тех граждан Российской империи, юность которых пришлась на годы правления императора Александра II Освободителя (1818—1881), молодость — на царствование Александра III Миротворца (1845—1894), а зрелые годы — на начало эпохи мировых войн и революций. Это поколение, невероятно щедро одаренное природой лидерами, пророками и деятелями, имело уникаль-

ный исторический шанс построить новую, «великую Россию», но не реализовало его и, напротив, стало участником и свидетелем краха Российской империи.

Гибель Столыпина была предвестником этого краха, ибо показала, что самый тип политика и политики, продолжавших опираться прежде всего на вертикаль семейно-родственных и клановых связей, а не на поддержку общества в виде социальных, общественно-политических и корпоративных институтов, уже нежизнеспособен. Опыт эпископального общения Петра Столыпина с бывшим университетским приятелем Владимиром Вернадским показывает, что премьер, кажется, понимал это и стремился восстановить личные связи с организованной оппозицией. Но ее лидеры отвергли протянутую руку. Почти полвека спустя, в 1951 г., читая переписку Л.Н.Толстого с П.А.Столыпиным, графиня С.В.Панина заметила: «...как все трагично: вот тебе три абсолютно честных, благородных и самоотверженных человека — Толстой, Столыпин, Родичев — а общего языка нет, и нет во имя той же родины, которой они тысячу раз были готовы отдать свои жизни. И это Олимп, в самом лучшем смысле этого слова» [18]. ■

Литература

1. П.А.Столыпин: Переписка. М., 2004. С. 95—98. (Оригиналы писем хранятся: АРАН. Ф.518. Оп.3. Д.1579. Л.1—2.)
2. Сорокина М.Ю. Премьер Столыпин: «Примите уверение в совершенном моем уважении...» // Природа. 2005. №2. С.68.
3. В.И.Вернадский: Из писем разных лет // Вестник АН СССР. 1990. №5. С.79—80.
4. Сорокина М.Ю. Вернадский глазами царской охранки // Природа. 2003. №11. С.66—70.
5. Корнилов А.А. Воспоминания // Вопросы истории. 1994. №5. С.118.
6. 1905 год глазами Владимира Вернадского / Публ. М.Ю. Сорокиной // Источник. 2000. №5. С.17—27.
7. Архив Российской академии наук. Ф.518.
8. Пять «вольных» писем В.И.Вернадского сыну: Русская наука в 1929 г. / Публ. К.К. [Г.Г.Суперфин] // Минувшее: Исторический альманах. Вып.7. Париж, 1989. С.444—445.
9. Страницы автобиографии В.И.Вернадского / Сост. Н.В.Филиппова. М., 1981. С.54.
10. Вернадский В.И. Публицистические статьи / Сост. В.П.Волков. М., 1995.
11. Вернадский В.И. Письма Н.Е.Вернадской: 1901—1908 / Сост. Н.В.Филиппова. М., 2003. С.227—228.
12. Вернадский В.И. Письма Н.Е.Вернадской: 1909—1940 / Сост. Н.В.Филиппова, В.С.Чесноков. М., 2007.
13. Вернадский В.И. Дневники 1935—1941 / Сост. В.П.Волков. Кн.1. М., 2006. С.288.
14. Корнилов А.А. Воспоминания / Публ. и коммент. М.Ю.Сорокиной // Минувшее: Исторический альманах. Вып.11. Париж, 1991. С.110.
15. Государственный архив Российской Федерации. Ф.5102. Оп.1. Д.651. Л.2об.
16. Корнилов А.А. Воспоминания о юности Федора Федоровича Ольденбурга // Русская мысль. 1914. №8.
17. Центральный исторический архив Москвы. Ф.418.
18. Письма С.В.Паниной к А.М.Петрункевич / Вступ. заметка, подгот. текста и публ. Л.А.Мнухина // Мыслящие миры российского либерализма: графиня Софья Владимировна Панина (1871—1957). М., 2012. С.110.

«Найти ненужным и меня...»

Об одном конспиративном письме В.И.Вернадского

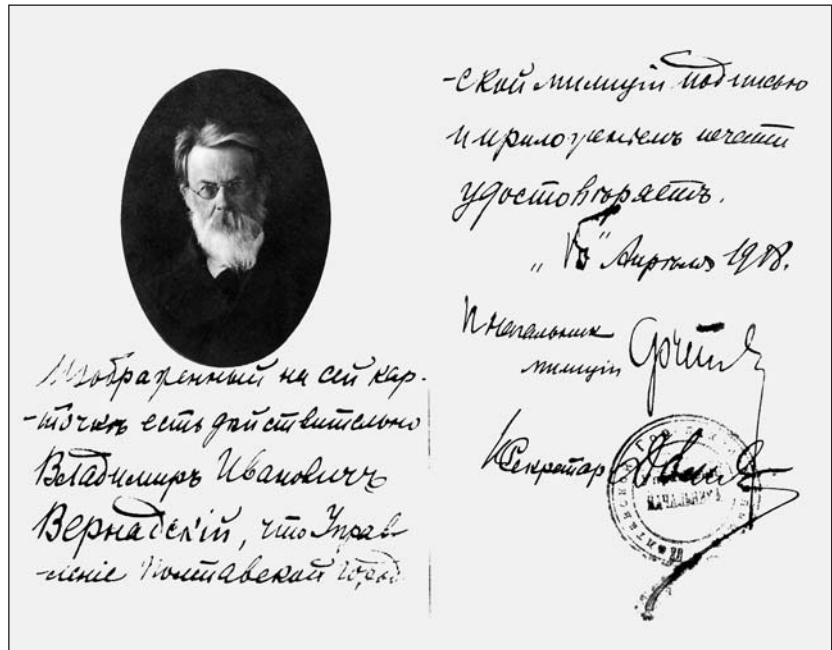
В.В.Лавров

Симферополь (Украина)

Опубликованные в 1994 и 1997 гг. дневники академика В.И.Вернадского дают историческую канву жизни и деятельности ученого на Украине [1]. Политические условия, в которых приходилось трудиться ученому, были сложны, противоречивы и непредсказуемы. Украина испытывала на себе все перипетии, вызванные революциями и Гражданской войной: захват власти большевиками и создание Украинской Народной Республики; немецкую оккупацию и «деникинщину»; работу национальных правительств и попытку организации государственности.

В общем, Украина представляла собой некий сколок всей страны, погрязшей в междоусобной войне.

И каждый раз при смене власти на Украине Владимиру Ивановичу приходилось отстаивать и защищать свое научное детище — Украинскую академию наук (УАН). Достаточно напомнить два факта из жизни Академии этого периода, чтобы увидеть реальные ей угрозы. В середине декабря 1918 г. власть на Украине перешла к Директории во главе с В.Н.Винниченко¹. В Киеве начались аресты, увольнения чиновников с постов, назначенных П.П.Скоропадским², закрытие государственных



Удостоверение В.И.Вернадского, выданное ему в Полтаве в 1918 г.

ных учреждений, основанных при правительстве гетмана. Новой политической ситуацией воспользовался и бывший президент Украинской Народной Республики М.С.Грушевский³, пытавшийся тогда же реализовать свой давний план создания академии на базе Украинского научного общества, видя при этом себя ее президентом.

В 20-х числах августа 1919 г. в Киев вошли войска Добровольческой армии генерала А.И.Деникина (части Добровольческой армии вошли в Киев 17(30) августа 1919 г.). Его генералы и слышать ничего не хотели о новом научном центре в Киеве.

Опасность грозила не только Академии, но и нависала над ее создателем и первым президентом. Первая реальная угроза для жизни Вернадского была во время правления Директории. И именно этот период (середина декабря

¹ Владимир Кириллович Винниченко (1880—1951) — писатель, политический деятель Украины. В апреле 1917 г. избран заместителем председателя Центральной рады, в июне 1917 г. — январе 1918-го возглавил правительство УНР, в период гетманства находился под арестом. В ноябре 1918 г. — феврале 1919-го — глава правительства Директории, затем в эмиграции.

² Павел Петрович Скоропадский (1873—1945) — военный и государственный деятель. В апреле—декабре 1918 г. возглавлял гетманат Украинского государства. С декабря 1918 г. в эмиграции.

³ Михаил Сергеевич Грушевский (1866—1934) — историк и государственный деятель Украины. В ноябре 1917 г. возглавил Украинскую Народную Республику. С 1923 г. академик Всеукраинской академии наук, с 1929 г. — академик АН СССР.

1918 г. — конец января 1919-го) не отражен ученым в его дневниковых записях. Исследователи обычно отделяются дежурной фразой «Оставшись в Киеве, Вернадский продолжил активную научную и организационную работу в Украинской академии наук». Так ли это? В дневнике 1935 г. Владимир Иванович вспоминал: «Еще во время Винниченко мне передавали совет Антоновича⁴ уехать, так как мое положение в Киеве опасно» [2. С.38]. Уже в первые дни правления Директории Вернадский делает характерную запись: «Третьего дня, когда думал, что, может быть, придется не ночевать дома...» [3. С.128]. Запомним эту дневниковую запись. Что же происходило тогда?

Руководство Директории пыталось уничтожить все, что было создано за время правления гетмана. Вот что писала Н.Д.Полонская-Василенко⁵ о судьбе ближайшего друга и соратника Вернадского, одного из основателей Украинской академии наук Николая Прокофьевича Василенко: «14 декабря 1918 г. Киев был занят Директорией. Николай Прокофьевич, отошедший от реальной заботы и занимавший пост президента Сената⁶, был совершенно спокоен. Он был уверен, что личность министров гетманского правительства при Директории будет столь же неприкосновенна, как была при гетмане. В этот вечер он готовился к лекциям у себя дома и на все уговоры Требинских (близких друзей семьи Василенко. — В.Л.) временно переменить место ночлега ответил категорическим отказом: “Я должен готовиться к лекциям, и мне неудобно ночевать по чужим квартирам”, — отвечал он.

Утром 15 декабря он ушел в университет на заседание совета факультета (Киевского университета. — В.Л.). А тем временем к нему на квартиру пришли “черные гайдамаки” — молодые хлопцы — и потребовали выдачи его. Прислуга... пыталась уговорить их, успокоить... Ничего на них не действовало. Хорошо информированные об обычаях Николая Прокофьевича, они отправились на квартиру Требинских и потребовали выдачи Ни-



Н.Д.Полонская-Василенко.

колая Прокофьевича. На завершение Марии Николаевны (Требинской. — В.Л.), что его нет, они произвели обыск в доме, шарили под диванами, креслами, открывали шкафы. На ее вопрос, зачем они его ищут, гайдамаки ответили, что хотя его расстрелять. Освободившись от посетителей, Мария Николаевна поспешила в университет, чтобы предупредить Николая Прокофьевича и предостеречь от возвращения домой.

Он шел уже домой из университета, спокойный и благодушный, когда встретился с взволнованной, напуганной Марией Николаевной. И тогда для него стало ясно, что его положение делается серьезным. И он решил, не заходя домой, отправиться

в Александровскую больницу, к старому члену Старой громады⁷ доктору Квятконскому. Но оказалось, что там уже скрывались два гетманских министра. Николай Прокофьевич переночевал там, стал искать новое место жительства. Ему предложил свой кров И.П.Житецкий⁸, и он перебрался на Гоголевскую, где пробыл несколько дней, пока его не пригласила к себе семья профессора И.В.Егорова⁹, жившая на Нестеровской улице.

<...> Знакомство с Иваном Васильевичем (Егоровым. — В.Л.), профессором химии в университете и Коммерческом институте, исключительно было деловым. В 1918 г. Егоров был ректором университета, и с семьей его Николай Прокофьевич не был знаком. Таким образом, возможность прожить тревожные дни у них представляла, по соображениям конспирации, большое удобство. Занимали Егоровы большую квартиру на 6-м этаже и только что перенесли семейное горе: была убита шальной пулей их старшая дочь, студентка университета, — во время каких-то волнений в университете в октябре 1918 г. При таких условиях и для Егоровых представляло большое удовольствие поселение у них Николая Прокофьевича, внесшего живую струю в их убитую горем семью. Прожил он у Егоровых около двух месяцев. <...>

Первое время Николай Прокофьевич соблюдал все условия конспиративной жизни: сбрил бороду и усы, не выходил из дома днем и только глубокой

⁴ Дмитрий Владимирович Антонович (1873—1945) — историк искусства. С 10(23) декабря 1917 г. до 14 марта 1918-го министр военно-морских дел в правительстве Центральной рады. В правительстве Директории глава дипломатической миссии в Риме. В эмиграции с 1919 г.

⁵ Наталья Дмитриевна Полонская-Василенко (1884—1973) — историк, супруга Н.П.Василенко.

⁶ Государственный сенат Украины был учрежден в августе 1918 г., с 19 августа Н.П.Василенко стал его президентом.

⁷ «Старая громада» («Стара громада») — полулегальное общество киевской демократической интеллигенции. Возникло в начале 1870-х годов. Занималось пропагандой и изданием литературы на украинском языке.

⁸ Игнатий Павлович Житецкий (1866—1929) — украинский ученый, специалист по библиографии и истории литературы.

⁹ Иван Васильевич Егоров (1869—1931) — химик-органик, профессор Университета св. Владимира в Киеве.

ночью выходил подышать чистым воздухом. <...>

На конспиративных началах в это время жил и президент Украинской академии наук академик В.И.Вернадский, который и посоветовал Николаю Прокофьевичу «спрятаться» на время в семье Егоровых» [4].

Итак, сопоставляя последнюю дневниковую запись, совет Антоновича «*уехать*» и воспоминания Полонской-Василенко, можно догадаться, почему отсутствуют дневниковые записи Вернадского в период правления Директории. Над ученым реально нависла угроза физической расправы. Прямым доказательством может служить развязанная компания против Вернадского в этот период. В начале января 1919 г. Е.Ю.Перфецкий¹⁰ подал в правительство Директории записку об «антиукраинской» деятельности «россиянина» Вернадского, «малоросса» Василенко и близких к ним ученых. Власть среагировала мгновенно, и уже 10 января на заседании правительства был поднят вопрос об удалении Владимира Ивановича и ближайших его подвижников из состава Комиссии Национальной библиотеки Украины — ученого обвиняли в том, что он ведет «русификаторскую политику». На заседании подчеркивалось, что в знак несогласия с такой политикой Вернадского из состава комиссии вышли О.С.Грушевский¹¹, Е.Ю.Перфецкий и в ближайшее время ее ряды покинет академик А.Е.Крымский¹².

Благодаря академику С.А.Ефремову¹³, предавшему гласности «политический донос» Перфецкого, физическая расправа над Вернадским не состоялась, хотя он был отстранен от председательства в Комиссии по высшим учебным заведениям Украины.

Вскоре политическая ситуация на Украине резко изменилась. 5 февраля 1919 г. в Киев вошли войска Красной армии. Несмотря на в целом лояльное отношение советской власти к Украинской



А.Е.Крымский.

академии наук, к вольнолюбивым мыслям и независимому поведению ученых она относилась очень настороженно. К тому же в газетах того периода стали появляться заметки, что академию в Киеве основали кадеты во времена гетмановщины и у ее руля находится бывший «кадетский министр», «крупный землевладелец» Вернадский. Сам Владимир Иванович позже вспоминал: «Начали тогда справляться обо мне, как имеющим связь с Кривошеиным(!)¹⁴ и смешивали с Бернадским¹⁵. Одновременно указывали, что Академия наук ведет контрреволюционную деятельность и во главе стоит бывший министр Временного правительства и крупный помещик, а Крымского убеждали, что ка-

кой я украинец и что они не понимают, что он меня защищает...» [5. С.24].

За словами последовали действия. В марте 1919 г. были арестованы П.Я.Стебницкий¹⁶, С.А.Ефремов, профессора Г.Г.Де-Метц¹⁷, Л.Е.Чикаленко¹⁸, преподаватель Э.К.Гарф¹⁹. Киевской ЧК были расстреляны П.Я.Армашевский²⁰, Т.Д.Флоринский²¹, А.В.Сперанский²². Погиб при неизвестных обстоятельствах в тюрьме ректор первого украинского художественного учебного заведения А.А.Мурашко²³.

¹⁴ Александр Васильевич Кривошеин (1857—1921) — государственный деятель. Осенью 1918 г. в Киеве — один из организаторов Совета государственного объединения России. С 1920 г. в эмиграции.

¹⁵ Михаил Владимирович Бернадский (1876—1945) — экономист, государственный деятель, министр финансов и председатель правительства при главком Вооруженных сил на юге России (1918—1919). С 1920 г. в эмиграции.

¹⁶ Петр Януарьевич Стебницкий (1862—1923) — украинский ученый, литератор, государственный деятель. С 19 октября 1918 г. министр народного просвещения Украины.

¹⁷ Георгий Георгиевич Де-Метц (1861—1942) — физик, сотрудник УАН.

¹⁸ Лев Евгеньевич Чикаленко (1888—1965) — археолог, политический деятель, сотрудник УАН. С 1920 г. в эмиграции.

¹⁹ Эрнест Карлович Гарф (1880—1920) — инженер-технолог, сотрудник УАН.

²⁰ Петр Яковлевич Армашевский (1851—1919) — минералог и геолог. В.И.Вернадским написан некролог на смерть Армашевского.

²¹ Тимофей Дмитриевич Флоринский (1854—1919) — филолог, историк, славист, академик РАН.

²² Алексей Васильевич Сперанский (1865—1919) — химик, доктор наук, сотрудник УАН.

²³ Александр Александрович Мурашко (1857—1919) — украинский художник, педагог и общественный деятель.

¹⁰ Евгений Юлианович Перфецкий (1888—1947) — историк, славист, профессор Университета св. Владимира. С 1920 г. в эмиграции.

¹¹ Александр Сергеевич Грушевский (1871—1942) — историк, литературовед, брат М.С.Грушевского, сотрудник ВУАН, репрессирован.

¹² Агафангел Ефимович Крымский (1871—1942) — филолог, востоковед, непреходящий секретарь УАН (ВУАН) (1918—1928). Из состава комиссии не вышел.

¹³ Сергей Александрович Ефремов (1876—1939) — политический деятель Украины, публицист, литературовед, академик УАН (1919). В 1929 г. репрессирован.

Одной из знаковых расправ стало убийство В.П.Науменко. Его имя не раз упоминается на страницах дневников Владимира Ивановича. Когда Вернадский вместе с Василенко были товарищами министра народного просвещения во Временном правительстве, Науменко заведовал в том же министерстве отделом высшей школы и организации научных исследований. С тех пор их пути часто пересекались. В ноябре 1918 г. он сменил Василенко на посту министра образования в гетманском правительстве и способствовал становлению Украинской академии наук на государственном уровне. 7 июля 1919 г. Науменко был арестован, а 8 июля — расстрелян.

Одна из киевских газет чуть позже поместила рассказ очевидца: «Владимир Павлович Науменко был приведен в ЧК на Екатерининскую улицу, в камеру №2, глубокой ночью. Спокойно, ровно, своим низким грудным голосом он рассказывал нам, заключенным в этой камере, о том, как его арестовали. Первые наши вопросы были о “воле”, о том, что делается “там”, за решеткой, за колючей проволокой, протянутой у входа в нашу тюрьму.

<...> Начинаясь день. Были потребованы все чехи, которые находились в камере (11 человек), и отправлены на работу. Позднее, вечером, мы узнали, что чехи были отправлены для рытья могил на Лукьяновском кладбище.

Около часу дня Владимир Павлович был вызван на допрос. Такой скорый вызов не предвещал ничего доброго, так как обычно в первый день ареста допрашивали тех, судьба которых была предreshена. Вернувшись с допроса, Владимир Павлович сказал, что следователь произвел на него приятное впечатление своей учтивостью и что, хотя допрос продолжался довольно долго, больше часа, но вопросы предлагались общего характера и, по-видимому, дело кончится пустяком. Спрашивали: “Почему Владимир Павлович принял пост министра народного просвещения?” На это Владимир Павлович отвечал: “Когда формировался гетманский кабинет, то в его программе не было упоминаний о федерации Украины с Россией, и я на этом основании отклонил пост министра, который мне предлагали. Когда в конце пребывания гетмана у власти ко мне приехал Гербель (Сергей Николаевич, министр продовольствия гетманского правительства. — *ВЛ.*) и сообщил мне, что условия, которые я ставил, целиком приняты, и я не мог отказаться от предложенного мне портфеля”.

Еще спрашивал следователь Владимира Павловича о том, как он относится к коммунизму. На это Владимир Павлович отвечал, что он принимает коммунизм как учение, но полагает его неосуществимым в жизни. “Иначе отвечать я не мог”, — сказал он.

Окончивши допрос, следователь потребовал, чтобы Владимир Павлович записал все то, что говорил. “Видимо, он не был в состоянии изложить мои мысли”, — заключил Владимир Павлович.

Наступил вечер. В половине десятого появился разводящий и выкрикнул трех заключенных с “вещами”. Вызываемые на расстрел по обычаю ЧК должны нести с собой вещи, которые потом делят палачи. После того, минут через десять, разводящий явился опять и крикнул две фамилии — одну из них Науменко. Владимир Павлович взволновался, но мы убедили его не брать вещи и сказали, что его зовут на новый допрос, хотя все мы поняли, зачем его зовут. Спокойно, ровными шагами прошел Владимир Павлович в дверь камеры, и из окна я видел, как он вышел за изгородь из колючей проволоки. Помню, как он поправлял на голове свою соломенную желтую фуражку, ожидая спутника, и под конвой трех человек скрылся за углом комендантского дома, рядом с нашим флигелем.

Через полчаса пришел помощник коменданта и потребовал у старосты нашей камеры личные вещи Науменко. Посмотрел на них, цинично выругался, сказал: “Какая дрянь!”, взял вещи и вышел» [6].

Круг сужался. Оставались на воле еще несколько деятелей «прошлого» и среди них Вернадский и Василенко. «Я думаю, — вспоминал Вернадский, — что те украинские группы, которые сознательно устранили Науменко как лицо, мешавшее их самостоятельности, легко могли — и еще легче — *найти ненужным и меня* (выделено мной. — *ВЛ.*)» [5. С.24].

Владимир Иванович принимает решение покинуть Киев. Первоначально он планировал со всей семьей отправиться на Полтавщину, в Шишаки²⁴. Но, как позже сам признался, «опоздал». «Невольно пытаешься оценить, — вспоминал по горячим следам Вернадский, — насколько верна мысль о том, что мне грозит опасность от большевиков? Я ушел в Староселье после убийства Науменко. Ясно выяснилась роль в этом убийстве украинских националистов... Из разговоров с членами этих партий и сведений из чрезвычайки одновременно, которые передавал мне тогда Крымский, это было мне несомненным» [5. С.23]. К этому периоду жизни ученый будет возвращаться не раз.

Василенко по совету Вернадского тоже вынужден был покинуть Киев. Полонская-Василенко вспоминала: «Так время шло до мая 1919 г., когда в Киеве пронеслись тревожные события, одной из жертв которых стал неожиданно, случайно В.П.Науменко. Слишком тесно связаны с Владимиром Павловичем прежней работой при Временном правительстве и в Министерстве народного просвещения при гетмане. Николай Прокофьевич стал волноваться. Под влиянием друзей и прежде всего В.И.Вернадского он выехал из Киева в середине июля к тем же Егоровым, у которых была дача на берегу Днепра. Труднее всего было выехать, так как за пристанью был учрежден строгий надзор и паспорта выезжавших пересматривались ЧК.

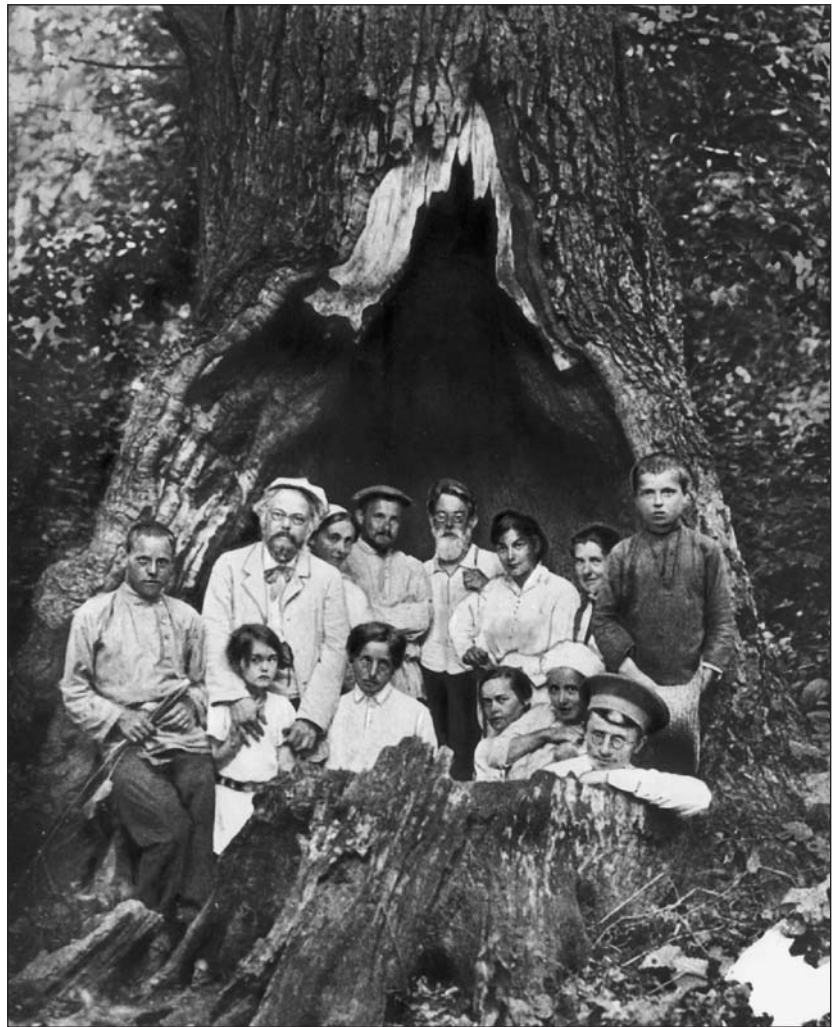
²⁴ Шишаки — село Миргородского уезда, в котором Вернадские в 1913 г. построили дачу.

Егоров снабдил Николая Прокофьевича командировкой для разыскания торфа...» [7].

Вернадский также был снабжен соответствующими документами. Профессор С.Е.Кушакевич²⁵ еще в марте 1919 г. инициировал создание при Физико-математическом отделе УАН Комитета по изучению фауны Украины. По соображениям безопасности Сергей Ефимович (он состоял в одной партии с убитым Науменко) тоже вынужден был покинуть Киев. Оформив документы от названного комитета, они отправились с Вернадским на биологическую станцию, где Кушакевич был тогда директором.

В воспоминаниях о Вернадском Полонская писала: «Красный террор 1919 г., жертвой которого стали украинские ученые, а среди них выдающийся политический, общественный и научный деятель В.П.Науменко, заставил значительное число ученых Киева покинуть город и искать временный приют где-то вне города. Н.П.Василенко поселился на даче профессора, бывшего ректора университета Н.В.Егорова. Дача была на берегу Днепра, недалеко от устья Припяти. Вернадский уехал в Староселье, на биологическую научно-исследовательскую станцию на берегу Днепра, возле устья Днестра. В ужасные дни террора Вернадский с восторгом исследовал старосельские леса, и там ему удалось найти ключ к проблеме живой материи, которой он посвятил всего себя и значительную часть своей жизни» [8]. В архиве Н.П.Василенко сохранились два письма Вернадского из Староселья, которые дают представление о чертах его характера как ученого. В них нет обывательских жалоб на современность, опасений расправы, которая грозила, если будет открыт его приют.

Было получено и еще одно письмо Вернадского, характерное и любопытное. Во-первых, оно носит явно конспиративный характер. Владимир Иванович обращается к Василенко «Дорогой Иван Петрович» (!). Иван — имя хозяина дачи Ивана Васильевича Егорова, где жил тогда Василенко; пер-



А.А.Корнилов и В.И.Вернадский (в центре) и их близкие в Шишаках. 1916 г.

вая буква вымышленного отчества Василенко (Петрович) была такой же, как и у настоящего (Прокофьевич). Во-вторых, Вернадский впервые подписывается инициалами «В.В.». Таковы были договоренности и условности.

В то же время письмо Вернадского к Василенко информационно насыщенное. Здесь мы увидим и настроение ученого, и оценку общественно-политической ситуации на Украине, и, конечно, получим представление о занятиях ученого на биологической станции и дальнейших его научных планах. Публикуемое ниже письмо²⁶ Вернадского к Василенко относится к той группе документов, которые уже были ранее опубликованы в связи с пребыванием на Старосельской биологической станции [9].

²⁵ Сергей Ефимович Кушакевич (1878—1920) — зоолог, профессор Университета св. Владимира в Киеве, директор Днепропетровской биологической станции.

²⁶ Письмо находится в фонде Василенко (Центральный государственный архив — Музей литературы и искусств Украины. Ф.542. Оп.1. Д.20. Л.15—16 от. Автограф). Печатается по оригиналу.

Письмо В.И.Вернадского к Н.П.Василенко

[Староселье]
31.VII.1919*Дорогой Иван Петрович!*

Пишу не из Киева — на время уехал из него; к сожалению, не удалось проехать в Полтавщину — м[ожет] б[ыть], сам виноват, запоздал. Но кто знает, что лучше?

Здесь я закончил и отдал Отчет по Ком[иссии] по в[ысшей] ш[коле] и уч[ебным] учр[еждениям], начерно написанный Бор[исом] Леон[идовичем]*. Отчет будет от нас, как предс[едателя] и секр[етаря], и я всюду предпосылаю принципиальную мотивировку деятельности. Вышла целая книжка. Мне кажется она интересна — и во всяком случае может иметь исторический интерес, но, я думаю, будет иметь и практический интерес, т[ак] к[ак] придется защищать свою деятельность, а затем необходимо добиваться и дальнейшего развития. Думаю, что очень многие будут и рассержены и недовольны, особенно «українці», т[ак] к[ак] я вполне ясно и определенно ставлю и свою точку зрения, и выясняю действительный ход дел создания в[ыс-

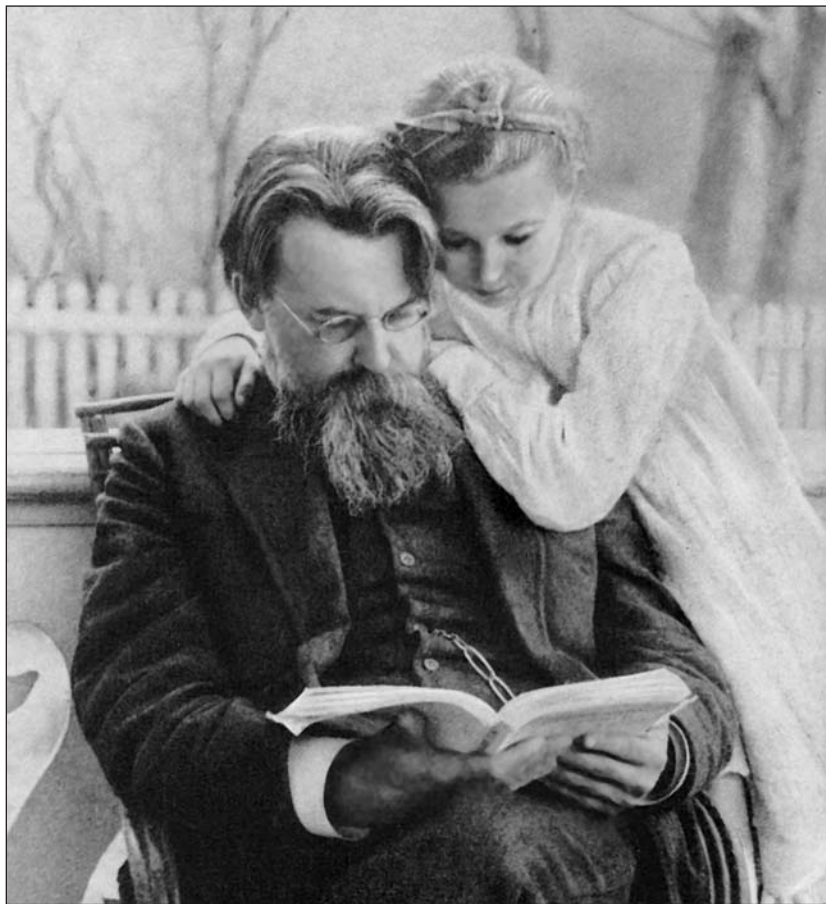
шей] ш[колы] укр[аинской], а не ту фальсифицированную, которую они начали на торжествах открытия Киев[ского] и Под[ольского] унив[ерситетов]. Отчет хочу напечатать при первой возможности. М[ожет] б[ыть], следовало бы издать и по-украински? К Вам переishю копию, как только сделаю, если Б[орис] Л[еонович] будет согласен с моей переработкой и вставками. От него еще не имею известий. Но с ним мы очень во многом согласны. Очень интересно и важно Ваше мнение.

Здесь я без книг или, вернее, почти без книг. Но много думаю и пишу. Написал целую статью «О значении живого вещества для создания почв»**. Сейчас начал обрабатывать и писать лекции по геохимии — сколько смогу это сделать без книг. А затем есть ряд и других тем — хочется набросать воспоминания детства и статью о прогрессе, как проявлении автотрофности человечества. Тут, мне кажется, у меня получают новые черточки к пониманию явлений.

Без книг могу обходиться совсем свободно, ибо тем для мысли бесконечное множество, да и для писаний тоже. А затем природа мне дает очень много. Недавно был в глухих лесах, последних остатках мало тронутых, среди болот придеснянских. И много мыслей. Пытаюсь учесть живое вещество леса. Приходится выдумывать методы работы.

Вчера несколько часов ловил жуков на шелюге; за последние дни есть жучок (наловил более 6000 — достаточный материал для анализа и исследований). Есть ли он у Вас? Если есть, очень прошу Вас набрать тысяч 5–6 (в банку, хорошо закупорить; жучок одного вида — *Lina* — 75–100 10% формалина). Лучше взвесить живых в банке (сосчитав количество). Эти массовые размножения («взрывы жив[ого] вещ[ества]») очень интересны, и, думаю, удастся в этом явлении найти законности.

Вы писали, что ловите рыбу, — а я здесь ее почти не имею. Если можно, соберите кости отдельных разных рыб. В костях я ищу редких земель. Доставить их надо — с указанием рыбы, времени улова и реки — Ир[ине] Дм[итриевне] Старынкевич***, Фундуклеев[ская], Лаборатория Франкфурта. Да, рыба не должна быть раньше сварена: кости надо вынуть из сырой.



В.И.Вернадский с дочерью Ниной. Полтава. 1910-е годы.

Н[аталью] Ег[оровну] я просил Вам послать 1-й выпуск «Книжн[ого] Віснику»**** и 1-й том записок I отд[еления]*****. И то и другое среднее. Но важно, что вышло. И это Tour de force. Сейчас очень жалею, что не могу быть в Ком[иссии] Нац[иональной] библ[иотеки]. Там опять шовинистические течения, и бедному Евг[ению] Ал[ександровичу] тяжело. Ужасно неприятна вся эта фальшивая, мелкая политическая работа. Ничего не поделаешь.

А я тут мечтаю захватить на 6–8 мес[яцев] в Лондон и засесть в библиотеках для окончания своего жив[ого] вещ[ества]. Будет ли возможность это сделать? В през[иденты] я во всяком случае не пойду — эта должность не по моему характеру. Мне хочется оставшиеся мне годы жизни отдать только научной работе, т[ак] к[ак] передо мною раскрываются все новые и новые горизонты. Будет ли это возможно на Украине и для Украины? Будет ли морально возможно отойти от практич[еской] общ[ественно]-политич[еской] работы украинцам нашего типа или как раз нам придется выступать? Ведь это может быть. Эгоистически я страстно хотел бы, чтобы миновала меня чаша сия.



Дача в Шишаках. Рисунок сделан Ниной Владимировной по памяти.

Всего лучшего. Ниночка со мной, ей лучше. Я для нее главным образом и уехал и очень виню себя, что не решился уехать к себе на хутор: пропустил момент. Наталья Егоровна в Киеве.

Всего лучшего. Ваш В.В.

* Рукопись статьи хранится в Институте рукописей Национальной библиотеки им.В.И.Вернадского (Ф.І. №26854. Л.1–20).

** Статья опубликована в кн.: Сытник К.М., Апанович Е.М., Стойко С.М. В.И.Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине. Киев, 1988. С.186–213.

*** Ирина Дмитриевна Борнеман-Старынкевич (1891–1988) — химик-органик, минералог, ученица и сотрудник (1918, 1919) Вернадского. В ее честь названы минералы борнелит и ириний.

**** Книжковий вісник. Киев, 1919.

***** Записки Історично-Філологічного відділу Української Академії Наук // Под ред. П.Зайцева; за головним ред. Д.І.Багалія. Киев, 1919. Кн.1.

Литература

1. В.И.Вернадский. Дневники 1917–1921. Октябрь 1917 — январь 1920 / Сост. М.Ю.Сорокина, С.Н.Киржаев, А.В.Мемелов, В.С.Неаполетанская. Киев, 1994; Январь 1920 — март 1921 / Сост. С.Н.Киржаев, А.В.Мемелов, В.С.Неаполетанская, М.Ю.Сорокина. Киев, 1997.
2. В.И.Вернадский. Дневники 1935–1941. М., 2006. Кн.1.
3. В.И.Вернадский. Дневники 1917–1921. Октябрь 1917 — январь 1920. М., 2006.
4. Центральный государственный архив — Музей литературы и искусства Украины (Киев) — ЦГАМЛИ. Ф.542. Оп.1. Д.46. Л.86–90.
5. В.И.Вернадский. Дневники 1917–1921. Январь 1920 — март 1921. М., 2006.
6. Последний день В.П.Науменко // Объединение. Киев. 27 августа 1919 г. №1.
7. ЦГАМЛИ. Ф.542. Оп.1. Д.46. Л.92.
8. Полонська-Василенко Н. Академік В.І.Вернадський (Спогад) // Хроніка-2000. Київ, 2004. Вып.57/58. С.498.
9. Старосельские научные дневники В.И.Вернадского // Дневники 1917–1921. Киев, 1994. С.253–258.

Во главе КЕПС

В.С.Чесноков,

кандидат экономических наук

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН
Москва

По инициативе Вернадского в годы первой мировой войны в Академии наук возникла новая структура — Комиссия по изучению естественных производительных сил (КЕПС). Война не только способствовала подъему культурной и научной работы — русское общество неожиданно осознало экономическую зависимость от Германии, недопустимую для России. Первая мировая война более, чем какая-либо другая, показала человечеству всю силу и значение научного мышления в деле защиты и нападения. Потом ни одно государство не могло из чувства самосохранения допустить ослабления своей научной творческой деятельности. В статье «Война и прогресс науки» (уже в 1915 г.) Вернадский отмечал, что наша экономическая зависимость от Германии носит совершенно недопустимый характер. Необходимо научное исследование и использование своими силами естественных производительных сил страны. Для этого следует произвести их учет и научиться их технически применять.

Вернадский указывал, на невиданный раньше размах в применении научных знаний в военных целях. В будущем это сулит еще большие бедствия, если оно не будет ограничено силами человеческого духа и более совершенной организацией. После войны «и победители, и побежденные вынуждены будут направить свою мысль на дальнейшее развитие научных применений к военному и морскому делу». Научное развитие не оста-

новит войны, ставшей следствием причин, недоступных влиянию ученых. Нынешняя война не будет последней, и «новая война встретится с такими орудиями и способами разрушения, которые оставят далеко за собой бедствия 1914—1915 гг.». По мере дальнейшего роста разрушительной научной техники охранительная и защитительная сила науки должна быть выдвинута на первое место для того, чтобы не довести человечество до самоистребления. Мечтам создателей нового оружия «должно быть противопоставлено научное творчество, направленное на защиту от разрушения».

На заседании Физико-математического отделения Академии наук 21 января 1915 г. Вернадский огласил заявление о необходимости организации Комиссии по изучению естественных производительных сил России. Его заявление, в котором отмечалась также необходимость роста отечественной промышленности, земледелия и торговли, подписали академики Н.И.Андрусов, князь Б.Б.Голицын, А.П.Карпинский и Н.С.Курнаков. Но, как отмечал Вернадский на заседании того же отделения Академии 8 апреля 1915 г. «Проблема слишком велика, и никогда не ставилась достаточно широко задача планомерного ее разрешения».

«По мере того, как научное знание все больше охватывает окружающую жизнь, — отмечал Владимир Иванович в 1915 г. в статье «Об изучении естественных производительных сил России», — распространяется забота о будущем, об охране для потомства богатств природы, бережного их потребления.

Под влиянием этих идей вырабатываются сейчас более совершенные способы добычи и использования сил природы, которые позволяют сохранять значительную часть природы, раньше пропадавшей бесследно» [1. С.9—10].

КЕПС намечала не только создать количественный каталог естественных производительных сил страны, но и оценить степень их перевода в реальную силу. В статье «О задачах Комиссии по изучению естественных производительных сил в деле организации специализированных исследовательских институтов», опубликованной в 1916 г., Вернадский считал главным «выяснение и подготовку плана создания в России к концу войны сети исследовательских институтов, связанных с изучением естественных производительных сил нашей страны» [2. С.301].

В статье «О государственной сети исследовательских институтов» за 1916 г. Владимир Иванович сетовал: «Силы наши ограничены, все мы завалены другими работами, столь же, а может быть, еще более неотложными. Наши силы и наше время ничтожны перед размерами работы, которая поставлена русскому обществу историческим моментом, им переживаемым. <...> Несомненно, изучение, учет и использование производительных сил России теснейшим образом связаны с быстрым и правильным разрешением всех государственных задач, поставленных нашему поколению. Очевидно, однако, что эти задачи в значительной своей части, в областях политической и экономической, находятся вне круга ведения на-

шей Комиссии. <...> Ни в обществе, ни в правительстве не было понято и создано в достаточной мере государственное значение непрерывного широкого и глубокого исследования русской природы, и благодаря отсутствию сознания государственной необходимости и неотложности этой работы она в течение всего этого времени велась случайно, без ясного плана, без достаточного напряжения. <...> Сейчас все поняли необходимость и неотложность планомерного и широкого исследования производительных сил нашей страны, ее природы и ее населения, поняли, что только в подъеме этих сил заключается наше спасение. <...> Еще никогда у нас не обсуждался вопрос о создании определенной организации этого дела, *государственной сети исследовательских институтов*, никогда эта задача как таковая не признавалась государственной... и, подобно тому, как сейчас составляется план железнодорожного строительства, рассчитанный на долгие года, подготавливается план водных сооружений, план сети университетов и высших школ, — должен быть составлен *план сети исследовательских институтов России*» [1. С.25—28, 31]. Предполагалось создать биологический институт, металлургический, радиевый, физический, химический и др.

В 1916 г. начал издаваться журнал «Производительные силы России». В первом номере академик П.И.Вальден опубликовал статью «Основные задачи прикладного естествознания в деле развития производительных сил России». Тогда же Академия наук издала 13 очерков, входивших в серию «Материалы для изучения естественных производительных сил России». Одной из первых задач КЕПС должна была стать выработка программы действий *с учетом необходимости охраны природы*. О негативных последствиях хозяйствования еще в 1914 г. академик И.П.Бородин писал: «Лик Земли подвержен непре-

рывным изменениям. В современную географическую эпоху наиболее могущественным фактором, вызывающим эти изменения, бесспорно, является человек с его культурой. Под влиянием последней первобытная природа тает, “как воск от лица огня”. Девственные леса и степи отходят в область преданий. Вместе с ними исчезает ряд живых существ, животных и растений, не мирящихся с новыми условиями жизни. Угрожающее благосостоянию человека оскудение естественных богатств, как следствие распространяющейся культуры... давно вызвали во всех цивилизованных странах ряд законодательных мер, направленных к урегулированию хищнического хозяйства человека» [3. С.5].

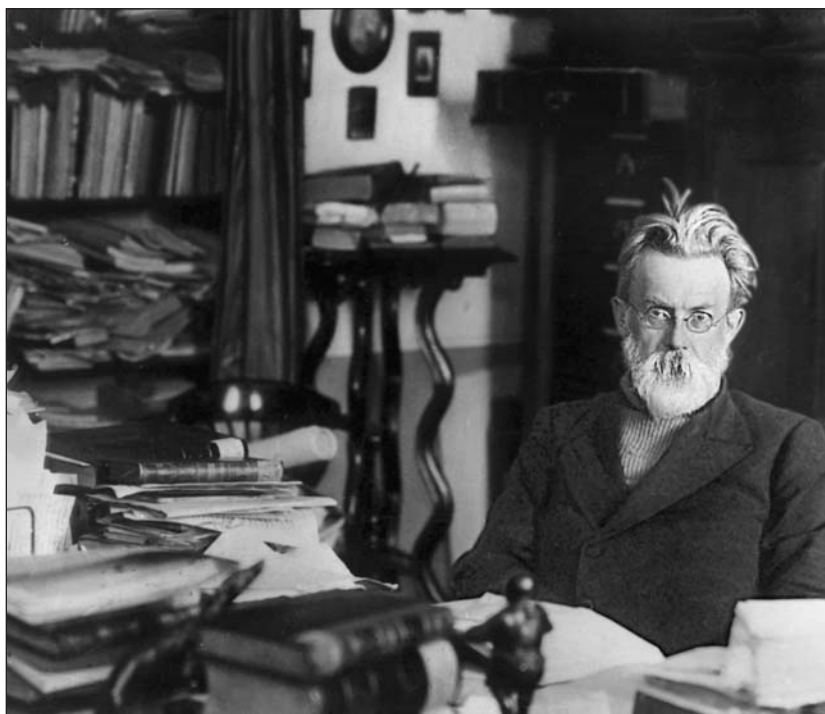
Вернадский лично был хорошо знаком с негативными сторонами освоения природных ресурсов на планете. Из Кременчуга 10—11 июля 1890 г. он писал жене: «Нет тишины и нет мощи природных сил, которые еще недавно были в степи, которые мы знаем по прежним описаниям и можем восстанавливать на основании немногих уцелевших уголков прежнего мира. <...> Жизнь мельчает на нашей планете деятельностью человека, остаются одни мелкие звери, а все более крупное, более сильное исчезает и губится невосвратно и беспощадно». В письме А.Е.Ферману от 4 июня 1911 г. из Миасского завода Вернадский сообщал: «Урал производит тяжелое впечатление тем ужасным расхищением, какое здесь происходит, огромных богатств... в 200 лет ни одной порядочной дороги! Леса горят и на две трети гибнут даром!». Безотрадную картину видел Вернадский и в Северной Америке, будучи там в 1913 г.: «Красивая страна обезображена. Леса выжжены, часть — на десятки верст страны — превращена в пустыню: растительность отравлена и выжжена, и все для достижения одной цели — быстрой добычи никеля».

«Человек уничтожил девственную природу. Он внес в нее массу неизвестных, новых химических соединений и новых форм жизни — культурных пород животных и растений. Он изменил течение всех геохимических реакций. Лик планеты стал новым и пришел в состояние непрерывных потрясений. Но человеку не удалось до сих пор достигнуть в этой новой среде необходимой обеспеченности своей жизни» [4. С.304].

В статье «Задачи науки в связи с государственной политикой в России», написанной в 1917 г., одной из крупнейших политических задач Вернадский назвал заботу о народном образовании. Государство должно выделить нужные средства и организовать планомерное, систематическое исследование естественных производительных сил в ближайшие годы, т.е. на их научный учет. «Задачей является не государственная организация науки, а государственная помощь научному творчеству нации». Для решения поставленных проблем понадобились геологическая и топографическая карты России.

Вопрос о привлечении ученых к государственному строительству при новой власти рассматривался на заседании Совнаркома 16 апреля 1918 г. Было признано необходимым финансировать работы Академии наук.

События Гражданской войны, хронический недостаток материальных средств, трудные условия для научной работы, бедность рабочей обстановки, тяжелые внешние обстоятельства не предоставили возможности развернуть научные исследования в нужном темпе, как того требовало дело. Несмотря на это, как отмечал Вернадский, в задачи КЕПС с самого начала вошли не только учет, описание имеющихся естественных производительных сил страны, но и научное их исследование. «Научный путь один и не зависит от тех представлений и идей, которые о нем имеют



В.И.Вернадский в своем рабочем кабинете. Петроград, 1921 г.

люди в разные эпохи своего существования. Глубокая истина коренится в древней притче — в ответе Евклида об иных, более легких, путях для изучения геометрии. Евклид будто бы ответил одному из царей Пергама или его придворному, искавшим такие пути: «В геометрии нет царской дороги».

В письме Академии наук в Совнарком, утвержденном Общим собранием АН от 22 ноября 1922 г., говорилось о тяжелом положении ученых и науки. В 1921—1922 гг. в Петрограде и Москве были образованы комиссии по улучшению быта ученых. В то же время многие люди науки были высланы из страны, эмигрировали, подверглись репрессиям. Все это нанесло большой урон науке. Несмотря на такие условия, продолжался рост научной деятельности.

Одним из важных направлений в эффективном использовании производительных сил Владимир Иванович считал проблему автотрофности человечества. «Неудержимым ходом не случайного, но закономерного

роста научного мышления и волевого его проявления — научного искания — человек подходит к решению одной из величайших практических задач, какие когда бы то ни было стояли перед ним: к независимому от всяких проявлений жизни и живого *синтезу пищи*. <...> Разрешение именно этой проблемы, синтеза пищи из ее элементов, является одной из самых глубоких форм использования естественных производительных сил, — перевода потенциальных возможностей в действительную, активную для человечества форму» [5. С.339, 340].

В записке «О задачах и организации прикладной научной работы Академии наук СССР» за 1928 г. Вернадский ставит проблему энергетического выражения естественных производительных сил: «Мы не имеем еще общей единицы для количественного сравнения всех естественных производительных сил или, вернее, не умеем еще все их свести к этой единой единице. <...> А между тем необходимо и возможно свести к единой

единице все. <...> Только при этом условии можно подойти к энергетической картине окружающей человека природы с точки зрения потребностей его жизни» [5. С.363—364]. Этой проблемой, как известно, занимались его предшественник С.А.Подолинский и один из его учеников Н.М.Федоровский. Подолинский измерял биологические ресурсы в ккал, а Федоровский предложил классификацию полезных ископаемых на энергетической основе. Он ввел понятие энергоемкости полезных ископаемых — количество киловатт-часов, которое необходимо для добычи одной тонны сырья и переработки ее до продукта, идущего на заводы и фабрики. Никто из этих ученых не предлагал измерять производительные силы и их использование в стоимостном (денежном) выражении, которое подвержено инфляции. Энергия не обесценивается, это валюта природы.

Заботясь об энергетическом обеспечении будущего страны, Владимир Иванович уже в 1928 г. ставит перед КЕПС проблему нефтеобразования: «Задача, которая стоит перед отделом, связана с вопросом о происхождении и создании нефти и об использовании человеком промежуточных стадий природного нефтеобразования <...> ее решение может иметь и большое практическое значение: надо ли ждать сотен тысяч лет, необходимых для создания нефти, или человек может перехватить этот процесс и получить нужные ему тела, получаемые из нефти, из исходных ее тел — из сапропеля, в частности из сапропелитов, — сейчас же? Вопрос не изучен» [2. С.434].

Тогда КЕПС была самым крупным подразделением Академии, структура его постоянно менялась в соответствии с требованиями времени. Например, в 1927 г. Почвенный институт имени В.В.Докучаева КЕПС стал самостоятельным академическим институтом. Появление от-

дельных НИИ послужило основой для изменения структуры КЕПС. В тезисах «О реорганизации Комиссии по изучению естественных производительных сил России» в 1928 г. Вернадский отмечал: «Реорганизация КЕПС должна быть поставлена на почву дальнейшего ее развития как большого опытно-наблюдательного института по изучению естественных производительных сил в направлении превращения их в народное богатство». В записке от 1929 г. «Об основах реорганизации Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС)» Владимир Иванович среди прочего считал необходимым принять во внимание то положение, что «Институты, входящие в КЕПС, должны быть организованы *по проблемам*, а не *по наукам*. В идеале, чем уже и глубже проблема, тем мощнее достижения больше». В той же статье ученый писал, что создаваемый социалистический строй «будет прочен и действителен только тогда, когда в нем будет обеспечена и предвидена свободная большая организация глубокой научной исследовательской работы. Уже в ближайшем будущем — во второй половине 20-го столетия, судя по темпам и мощи научных достижений последних десятилетий, это станет неизбежным и самоочевидным».

В 1929 г. проходили «чистка» и аресты сотрудников АН, в том числе и КЕПС. Например,

26 июня 1929 г. Вернадский пишет А.П.Карпинскому: «Обращаюсь к Вам с просьбой возбудить — из соображений государственной пользы и ввиду важных интересов науки — перед властью вопрос об откомандировании В.Н.Бенешевича в порядке отбывания наказания для научной работы в распоряжение Академии наук» [6]. В письме А.Я.Вышинскому по поводу ареста Д.И.Шаховского Владимир Иванович отмечает: «Массовыми арестами разлагалась все больше и глубже организация наших государственных учреждений, разлагалась организация жизни нашей страны. Все чувствовали, что так дальше продолжаться не может» [7]. В 1930 г. КЕПС подверглась реорганизации и вместо Вернадского ее возглавил Кржижановский. Тогда же вместо КЕПС при Академии наук учредили Совет по производительным силам (СОПС) во главе с И.М.Губкиным. Запись Вернадского в дневнике от 2 марта 1932 г. характеризует обстановку заседаний СОПС: «Вчера заседание СОПС под председательством Губкина: доклад И.И.Гинзбурга в присутствии ГПУ, при участии представ[ителей] ГПУ (молчавших!). Выясняется интереснейшее явление. Удивительный анахронизм, который я раньше считал бы невозможным. Научно-практический интерес и жандармерия. Может ли это быть и для будущего? Но сейчас работа ученых здесь

идет в рабских условиях. Стараясь не думать. Эта аномальность, чувствуется, мне кажется, кругом; нравств[енное] чувство с этим не мирится. Закрывают глаза». «К сожалению, — вспоминал Вернадский в Боровом, — ко времени начала второй мировой войны сохранилась наиболее бюрократизированная часть нашей комиссии, так называемый Совет по изучению производительных сил, и стало необходимо спешно восстанавливать остальные ее подразделения» [8. С.145].

К концу 1915 г. в состав КЕПС входило 109 членов, в конце 1916 г. — 131. Количество штатных сотрудников КЕПС в 1928—1929 гг. составляло 111 человек. В течение 15 лет (1915—1930) было опубликовано 356 названий трудов КЕПС, общий объем которых составил около 3200 печатных листов.

КЕПС впервые в мире показала возможность развития научно-технического потенциала страны на основе нового научного направления — создания и развития атомной промышленности. Трудом Вернадского и его научной школы был создан мощный научно-технический задел, сыгравший выдающуюся роль в исследовании и развитии производительных сил, подъеме народного хозяйства страны, укреплении ее обороноспособности. В этом заключается историческое значение и роль КЕПС. ■

Литература

1. *Вернадский В.И.* Очерки и речи. Вып. I. Пг., 1922.
2. *Вернадский В.И.* О науке. Т. II. Научная деятельность. Научное образование. СПб., 2002.
3. *Бородин И.П.* Охрана памятников природы. СПб., 1914.
4. *Вернадский В.И.* Живое вещество и биосфера. М., 1994. С.304.
5. *Вернадский В.И.* Начало и вечность жизни. М., 1989.
6. АРАН. Ф.518. Оп.3. Д.1963. Л.1—4 об.; Д.1953. Л.1—4 об.
7. АРАН. Ф.518. Оп.3. Д.1963. Л.1—4 об.; Д.1953. Л.9—9 об.
8. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М., 1989.

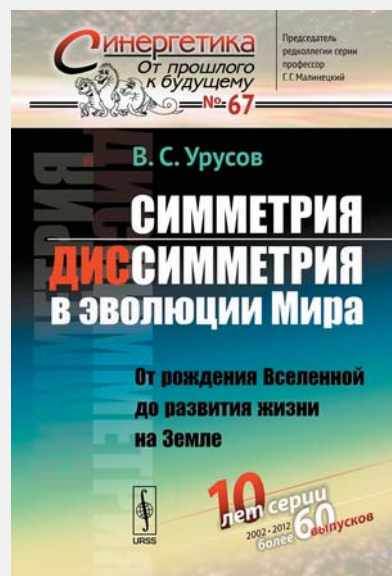
Кристаллография

В.С.Урусов. СИММЕТРИЯ—ДИССИМЕТРИЯ В ЭВОЛЮЦИИ МИРА: ОТ РОЖДЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ ДО РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ
М.: Книжный дом «Либроком», 2013. 266 с.

В монографии рассмотрено учение о симметрии—диссимметрии в его историческом развитии от работ Л.Пастера и П.Кюри середины и конца XIX в. до современного состояния этой важнейшей и общей основы естествознания. Особо подчеркнуто значение учения В.И.Вернадского о симметрии.

Книга состоит из двух частей. В первой дано современное состояние единой концепции симметрии—диссимметрии. Рассмотрены такие основные понятия и проблемы учения, как: предельные группы симметрии, анти- и псевдосимметрия, симметрия подобия, фракталы и иерархические структуры, законы сохранения и симметрия, минимальная диссимметризация, золотое сечение, законы четности, связь между энтропией и симметрией, парадокс Гиббса и др. Во второй части перед читателем последовательно разворачивается картина эволюционной диссимметризации в истории Мира, от рождения Вселенной до развития жизни на Земле. Показано, что эволюция жизни протекает на фоне непрерывной диссимметризации и усложнения форм жизни — от примитивных до современных. Эти процессы достигают своего максимума при появлении разумного существа — человека и цивилизации.

Книга выпущена к 150-летию юбилею В.И.Вернадского.



Физика

А.Н.Магунов. СПЕКТРАЛЬНАЯ ПИРОМЕТРИЯ.
М.: Физматлит, 2012. 248 с.



Монография посвящена новому экспериментальному методу измерения температуры нагретых объектов по непрерывному спектру теплового излучения, регистрируемому в широком интервале длин волн (от 200 до 1000 нм). В каждом эксперименте проверяется подобие спектров объекта и черного тела, и температура определяется как параметр наблюдаемого распределения интенсивности в тех участках спектра, где имеется подобие. Обсуждаются преимущества спектральной пирометрии перед традиционными методами яркостной и цветовой пирометрии. Не оставлены без внимания и экспериментальные условия применения метода в физике высоких давлений и геофизике, физике горения и взрыва, акустике, физике плазмы и лазерной физике, в нанотехнологиях. Приведены результаты измерения температуры ряда нагретых объектов: конденсированных сред, пламен и взрывов, эрозионной плазмы, микро- и наночастиц. Рассматриваются измерительные характеристики, источники систематических ошибок, нерешенные вопросы спектральной пирометрии.

Книга будет интересна специалистам в области термометрии, газодинамики, физики горения и взрыва, физики и технологии лазерных, плазменных и радиационных воздействий на материалы, высокотемпературного синтеза новых материалов, а также студентам и аспирантам специальностей, связанных с термометрией.

Геология

Л.В.Тарасов. НЕДРА НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ. М.: Физматлит, 2012. 400 с.



Эта общедоступно и увлекательно написанная книга состоит из пяти глав. Рассматривается оболочечное строение планеты, рассказывается о том, как постепенно формировались представления о земных недрах и как сегодня эти недра исследуются, уделено внимание магнитному полю Земли, астеносфере, минералам, горным породам и почвам. Рассказ о тектонике начинается с гипотезы Вегенера о дрейфе материков и доводится до современных представлений о тектонике литосферных плит, рассмотрены основные положения этой теории: спрединг, субдукция, конвекция в мантии. Логически связано с тектоникой рассмотрение эндогенных процессов, последствия которых наблюдаются на земной поверхности: физика и география землетрясений, цунами, вулканов и термальных источников. Экзогенные геологические процессы представлены в совокупности как составляющие глобального геологического круговорота. Рассмотрены процессы выветривания: деятельность рек и подземные воды, образование вечной мерзлоты и газовых гидратов, лавины, оползни и сели, деятельность ветра и моря, а также антропогенная активность. Автор создавал книгу как самоучитель по геологии, надеясь на то, что она сможет одновременно выполнять функции как научно-популярной книги, возбуждая интерес и предлагая пищу для размышлений, так и учебника, давая систематизированное представление о предмете.

Биология

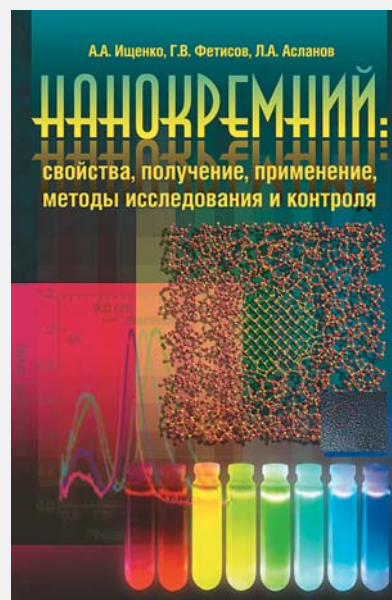
Б.Ф.Сергеев. ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ. М.: Физматлит, 2012. 248 с.

Эта книга — об интересных и необычных формах размножения животных и о процессах, сопровождающих этот процесс. В ней рассказывается о «сватовстве», о способах оплодотворения, о поведении, приводящем к образованию «семьи», о формах и видах таких семей, о регулировании рождаемости, о явлении усыновления в природе, о половых извращениях в животном мире, а также о генетических процессах, происходящих при оплодотворении, об определении пола, причинах появления двойняшек, возможности изменения пола и об удивительных последствиях, к которым привело освоение нашими первобытными предками прямохождения. Процессы размножения животных интересны и познавательны. В занимательной книге о размножении читатели могут познакомиться с такими сторонами этого процесса в животном мире, которые раньше в изданиях для массового читателя освещать считалось неприлично. Между тем в поведенческих актах, связанных с размножением животных, нет ничего непристойного. Все, что происходит в брачный период между половыми партнерами, в высшей степени целомудренно. Ведь цель этих процессов не связана с похотью и с получением брачующимися партнерами чего-то личного для себя. Задача любых брачных ритуалов и «обычаев» состоит лишь в том, чтобы обеспечить появление потомства, гарантировать продолжение рода.



А.А.Ищенко, Г.В.Фетисов, Л.А.Асланов. НАНОКРЕМНИЙ: СВОЙСТВА, ПОЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ. М.: Физматлит, 2011. 648 с.

Монография — первое издание на русском языке, посвященное систематическому научному рассмотрению проблем нанокремния и перспектив его практического применения. В ней изложены основные достижения в области физики и химии нанокремния. Описаны методы получения нанокристаллического кремния, проведен их сравнительный анализ. Охарактеризованы электронные и оптические свойства, современные методы исследования спектральных и структурных свойств этого материала, обладающего уникальными оптическими (поглощение излучения в УФ-области и фотолюминесценция в видимой области спектра) и электрофизическими особенностями. Представлены результаты исследований трансформации свойств наночастиц кремния в зависимости от химического состава примесей, появляющихся при синтезе и нахождении наночастиц в атмосфере воздуха. Описаны методы диагностики структуры, состава образующихся примесей и способы направленного модифицирования поверхности наночастиц кремния и функции их распределения по размерам. 16 глав книги сгруппированы в четыре взаимосвязанных части, но при этом каждую главу можно читать как самостоятельный обзор по теме, обозначенной ее заглавием. В первой части рассматриваются основные свойства полупроводников, структурные и электронно-физические свойства и особенности различных форм кремния. Вторая часть посвящена вопросам синтеза нанокремния, модифицированию поверхности наночастиц и их свойствам, а также фотолюминесценции наночастиц кремния. В третьей части рассмотрены методы, которые используются для исследования и контроля структуры и свойств нанопленок кремния: от электронной микроскопии, спектральных и дифференциальных методов до фемтосекундной спектроскопии и сверхбыстрой электронной нанокристаллографии. В четвертой части подробно описаны некоторые области практического применения нанокристаллического кремния: в защищающих от ультрафиолета покрытиях, биоаналитике и солнечной энергетике. Значительная часть материала, представленного в монографии, составляют результаты, полученные авторами или с их участием, а для написания некоторых глав, отражающих самые новые применения и методы исследования, привлекались ведущие специалисты в этой области исследования.



Предваряя выход книги

И.И. Мочалов,

доктор философских наук

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

Скоро должен выйти в свет последний том дневников В.И. Вернадского, подготовленный к изданию Владимиром Павловичем Волковым (1934–2012). Ученик академика А.П. Виноградова (бывшего учеником В.И. Вернадского), автор ряда блестящих очерков и статей, Волков в полном смысле в одиночку подготовил к печати и издал серию книг публицистики Вернадского, его дневников и «Хронологии», охватывающих период с 1904 по 1943 г., общим объемом около 1500 страниц.

В своих комментариях-исследованиях к изданным книгам Волков проявил себя и естествоиспытателем, и гуманитарием. Вернадского и Волкова — исследуемого и исследователя — духовно роднит принципиальная и всепроникающая проблемность мышления: отнюдь не отказ от определенности, от подчас резких и бескомпромиссных оценок и суждений, а стремление встроить их в контекст тех, нередко трагических, противоречий, которыми, увы, столь богата как история России, так и всемирная история XX в. (да и века нынешнего).

В этом последнем томе впервые будут полностью опубликованы дневники Вернадского, которые он вел с начала сентября 1943 г. до конца декабря 1944-го*.

* Рецензии на предыдущие тома дневников, написанные Г.П. Аксеновым, читатель найдет в «Природе»: Пиковые переживания (1999, №6, С.114–117); Ноосфера в Дурновском переулке (2007, №10, С.84–89); Болдинская осень в Боровом (2011, №8, С.85–90).

А кроме того, представлены подготовительные материалы к книге мемуаров «Пережитое и передуманное»**, объединенные под названием «Хронология».

Каким же был исторический, духовный и бытовой «портрет» этих последних в жизни Владимира Ивановича 15 месяцев? Вот некоторые штрихи к «портрету» этого периода, в который по-прежнему деятельный ученый занимался напряженной творческой работой, спасением науки, помощью людям и благотворительностью.

Несмотря в общем-то на благоприятные (по обстоятельствам военного времени) условия жизни в эвакуации в Боровом, Вернадского тяготила оторванность от привычной московской обстановки. Здесь, на севере Казахстана, он не имел возможности общаться с учениками и коллегами, под рукой отсутствовали столь необходимые для работы библиотеки, картотеки, архивные материалы. Однако все два года эвакуации он продолжал работать над своим обобщающим трудом «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения»***, начатым еще в 1940 г. в Москве. Одновременно писал «О состояниях пространства в геологических явлениях. На фоне роста науки XX столетия».

** Вернадский вместе с женой Натальей Егоровной (1860–1943) собирал документальные материалы для написания автобиографической книги «Пережитое и передуманное». Готовить ее помогала и личный секретарь Анна Дмитриевна Шаховская (1889–1959).

*** Эта книга была завершена Вернадским в 1944 г., а увидела свет в Издательстве АН СССР лишь в 1965 г.

За несколько месяцев до отъезда из Борового Вернадский внес в Президиум Академии наук предложение о значительном изменении в тематике эвакуированной в Казань Биогеохимической лаборатории, которую он возглавлял, и о дальнейшей ее реорганизации в Институт геохимических проблем. В работе нового института Вернадский намечал несколько основных направлений. В их число входили: изучение рассеяния химических элементов; геохимия изотопов; исследование газового режима Земли; биогеохимическая роль микроэлементов с привлечением новейших методов исследования (меченых атомов и др.); палеобиогеохимические исследования; геохимия осадочных пород; разработка физико-химических методов анализа.

«Биогеохимическая лаборатория по существу будет вести работу по ряду геохимических проблем, — подчеркивал Вернадский. — В связи с этим для укрепления ее научной мощи и необходимости увеличения ассигнований нужно поставить ее в разряд институтов Академии наук. Я прошу это сделать, назвав ее Институтом геохимических проблем» [1].

В канун предстоящего в скором времени переезда лаборатории из Казани в Москву Владимир Иванович считает необходимым также ускорить свой отъезд в столицу. В конце 1942 г. он пишет своему ученику: «Очень мечтаю о возвращении в Москву. Думаю, что к весне мы вернемся» [2]. Но тогда мечта не осуществилась. Только в июне 1943 г. окончательно определился приблизительный срок возвраще-

ния: июль или август. В Москве Вернадский был в конце августа.

Более чем через два года после отъезда из столицы Владимир Иванович возвращается в свой домик в тихом Дурновском переулке. Это был небольшой двухэтажный особняк, на втором этаже которого находилась квартира Вернадского, а на первом — академика А.А.Борисяка. О первых днях пребывания Владимира Ивановича в Москве Е.Л.Кринов, в то время ученый секретарь руководимого Вернадским Комитета по метеоритам, вспоминал:

«30 августа 1943 года я поспешил на квартиру Вернадских. <...> Мы долго беседовали с Владимиром Ивановичем. Он хотел как можно больше узнать о делах Комитета, говорил, что хочет серьезно заняться его делами, чтобы организовать нормальную работу и восстановить исследования метеоритов. На следующий день по вызову Владимира Ивановича я пришел к нему вместе с директором Минералогического музея АН СССР Владимиром Ильичем Крыжановским. Мы обсуждали вопрос о размещении метеоритной коллекции и научного архива Комитета по метеоритам.

В.И.Крыжановский предложил перенести коллекцию и архив в Минералогический музей. Предложение о коллекции было принято, и Владимир Иванович попросил меня проверить коллекцию, привести ее в порядок и выставить в Музее.

<...> 1 сентября утром после дежурства в Геологическом институте я снова приезжал к Владимиру Ивановичу, а второго сентября помогал ему вскрывать и разбирать ящики с рукописями и его личным архивом, прибывшим из Борового. Через шесть дней я снова был у Владимира Ивановича, и мы долго беседовали о предстоящем 14—18 сентября астрономическом совещании, обсуждая проект резолюции» [3].

В Москве Вернадскому пришлось в первую очередь осно-

вательно заняться личным архивом. «Владимир Иванович, — вспоминала А.Д.Шаховская, — увидел в кабинете ящики, в которые был уложен его архив, когда готовились к эвакуации, и сразу принялся разбирать эти материалы. С присущей ему энергией он просматривал старые газеты, письма, документы, записные книжки, рабочие тетрадки, дневники, раскладывал эти разнохарактерные документы по годам, приписывал свои комментарии, делал ссылки на новые документы в своей “Хронологии”. Быстро скапливался новый материал, но работа была громоздкая, объемистая...» [4].

Вернувшись в Москву, Вернадский старается издать книгу «О состояниях пространства...», но это ему не удается — не пропускает цензура. «Вчера чувствовал, — пишет он в дневнике, — унижение жить в такой стране, где возможно отрицание свободы мысли. Ярко почувствовал, что помимо всего прочего хочу прожить и кончить жизнь в свободной стране. Я подумал в этой печальной обстановке — надо ехать в США, в свободную страну и там в родной среде детей и внуки (и друзей) кончить жизнь» [5]. Вернадский связывал поездку и с возможностью лично ознакомиться с положением заокеанской науки, ведь со времени последнего посещения этой страны в 1913 г. прошло как-никак три десятилетия. «Мне хотелось бы по делам Академии поехать в США».

В середине сентября Вернадский переселился в академический санаторий «Узкое», так как работать и жить в московской квартире было трудно — там шел ремонт, помещение не отапливалось, было холодно и неуютно. В сентябре 43-го многие академические учреждения вернулись из эвакуации в Москву, в том числе еще остававшаяся в Казани часть сотрудников Лаборатории.

2 октября Вернадский принял участие в совещании, на котором обсуждался план поиско-

во-разведочных работ по урану на 1944 г. Было принято решение поручить Институту гидрогеологии и инженерной геологии проработать к 1 января 1944 г. вопрос о возможности откачки воды из Тюя-Муюнско-го рудника с целью проведения там в дальнейшем изысканий урановых руд. На совещании во Всесоюзном институте минерального сырья при Комитете по делам геологии было образовано постоянное Консультационное бюро по вопросам сырьевой базы урана, в состав которого вошел и Вернадский. «Я придаю огромное значение урановой проблеме», — подчеркивал Вернадский в одном из первых после возвращения в Москву писем к И.И.Мальшеву [6].

Наконец ремонт квартиры был закончен, и Владимир Иванович пишет дочери: «Мы все собрались в Москве. <...> Хочется возобновить лабораторную работу, мысль моя работает неуклонно и, к моему удивлению, идет все вперед. Лаборатория переехала из Казани, и там я еще не был» [7].

Осень и зиму Вернадский продолжает работать над своим научным завещанием потомкам, «книгой жизни», как он ее называл, «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», подбирает материалы к «Пережитому и передуманному».

В ноябре Вернадский встречается с видным советским специалистом в области геотермии С.А.Красковским. Они обсуждают принципиальные вопросы этой науки, развитию которой Владимир Иванович всегда придавал важнейшее значение, касаются и организации геотермических исследований в СССР.

Научная и научно-организационная деятельность Вернадского сосредоточивается в основном в двух академических учреждениях — в Лаборатории геохимических проблем и Комитете по метеоритам (КМЕТ).

К этому времени Лаборатория насчитывает уже около 40 сотрудников. Однако помеще-

ние и оборудование ее оставляют желать лучшего, и в 1944 г. Владимир Иванович решению этих вопросов уделяет большое внимание. В конце сентября он обращается по этому поводу с обширной запиской к президенту Академии наук. В сопроводительном письме на его имя Вернадский писал: «В прежних условиях работа дальше идти не может... После войны мы должны по-новому поставить научную работу... Это вполне возможно сделать. Мы имеем для этого главное — людские силы» [8].

В беседе с президентом Академии наук В.Л.Комаровым Вернадский рассказал о работе лаборатории за 15 лет, о проведенных в ней исследованиях, об их результатах. Сообщил, что они вошли в учебники по геохимии, геологии, океанографии, петрографии, биохимии, почвоведению, физиологии, изданные как в СССР, так и за границей.

5 декабря 1944 г. Бюро КМЕТ принимает постановление просить Президиум Академии наук обратиться в Совнарком Эстон-

ской ССР об организации охраны метеоритных кратеров на о.Сааремаа. В записке, направленной в связи с этим в Президиум Академии наук, Вернадский подчеркивал, что кратеры Сааремаа «...представляют собой исключительно важные в научном отношении памятники природы и являются пока единственными в Европе... Война помешала осуществлению всех этих работ, которые Комитет по метеоритам предполагает вновь поставить в соответствующее время. В настоящее же время, когда остров освобожден от немецких оккупантов, необходимо прежде всего предохранить кратеры от разрушений» [9].

Весь 1944 г. Вернадский продолжал работать над «Пережитым и передуманным». В мемуарах он не только воскрешает образы минувшего, но и глубоко осмысливает его, проникает в будущее, делится с читателем своими думами о нем. Очевидно, Вернадский собирался в этой книге рассмотреть такие темы, как современная историческая

эпоха; наука XX в.; люди прошлого и современники; творческая автобиография. И каждую тему показать в тесном переплетении с другими, в контексте живых картин личных встреч, впечатлений, размышлений.

Однако объем работы оказался столь велик, что даже с помощью Шаховской Вернадский не успел до конца справиться с ее подготовительным этапом. Можно только предугадать, какое произведение о пережитом и передуманном вышло бы из-под пера Владимира Ивановича, проживи он еще несколько лет.

* * *

Труд, вложенный В.П.Волковым в работу над изданием дневников Вернадского, иначе как подвижническим не назовешь. Готовящийся к выходу том из двух книг достоин, если не сказать триумфально, завершает эту личную серию исследователя. На вопрос, кому могут быть интересны дневники Вернадского, полагаю, должно ответить — всем. ■

Литература

1. Записка в Президиум Академии наук СССР. 14 марта 1943 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.2. Ед.хр.55. Л.197—200.
2. Письмо А.П.Виноградову. Декабрь 1942 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.2. Ед.хр.52. Л.354.
3. Кринов Е.Л. Мои встречи с Вернадским // Земля и Вселенная. 1974. №4. С.67—69.
4. Шаховская А.Д. Из переписки В.И.Вернадского // Природа. 1948. №9. С.72.
5. Аксенов Г. Вернадский. М., 2010. С. 467—468.
6. Письмо И.И.Малышеву 4 октября 1943 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.3. Ед.хр.1026. Л.7.
7. Письмо Н.В.Вернадской-Толль 4 ноября 1943 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.2. Ед.хр.56. Л.196.
8. Письмо В.Л.Комарову 29 сентября 1944 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.2. Ед.хр.61. Л.127.
9. Записка в Президиум Академии наук СССР. Декабрь. 1944 г. // Архив РАН. Ф.518. Оп.4. Ед.хр.41. Л.75.