

Г. С. ДАВТЯН

МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА (МБП) И ЗАДАЧИ АГРОХИМИИ КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ

В 1962 г., когда ставился вопрос о преобразовании Лаборатории агрохимии АН Армянской ССР в Институт агрохимических проблем, научный профиль института, который теперь уже создан, по нашему плану предусматривал исследования в двух главных направлениях: а) миграция, круговорот и баланс питательных элементов в природе; б) индустриальные способы резкого повышения уровня питания и фотосинтетической продуктивности растений в управляемых условиях внешней среды.

В дальнейшем, когда были объявлены основные задачи исследований по Международной биологической программе ЮНЕСКО (МБП), стало ясно, что избранные нами главные направления деятельности нового института полностью укладываются в эту большую программу и одновременно обеспечивают получение научных результатов, имеющих важное местное значение для народного хозяйства нашей республики.

В данной статье мы в общих чертах рассмотрим постановку вопроса и главные задачи по первому направлению исследований Института агрохимических проблем и гидропоники АН Армянской ССР—вопрос об исследовании круговорота главных питательных элементов в природе Армении.

Еще в 1952 году акад. Б. Б. Полюнов написал нам письмо о желательности организации агрохимических исследований круговорота веществ в различных географических поясах СССР. Он считал, что эту крупную и многогранную проблему возможно разработать путем длительных, систематических исследований комплексного характера, силами многих коллективов исследователей.

Организовать эти работы тогда не удалось, а Б. Б. Полюнов не дождался этих дней, чтобы помочь осуществлению величественной и всеобъемлющей Международной программы многосторонних исследований продуктивности биосферы—природных ресурсов, которые может получить человеческое общество при разумном использовании почвенного и растительного покровов, морей и океанов нашей планеты.

Сама биосфера не является неизменной. Она подвержена определенным изменениям во времени в результате не только стихийных природных явлений, но и преобразующей биосферу активной деятельности многомиллиардного человечества, населяющего земной шар. Эти изменения, разумеется, происходят весьма неравномерно по всей поверхности земли. Они тесно связаны со степенью цивилизации народов и уровнем развития производительных сил природы и технических средств.

В результате увеличения народонаселения и развития его жизнедеятельности поверхность земного шара, особенно в течение последних ве-

ков, местами претерпела значительные изменения. Необъятные площади бывших природных степей, пустынь, болот, лесов покрылись культурными растениями, выведенными человеком и возделываемыми при помощи искусственно разработанных им приемов; реки изменили свои естественные русла и направления, дали начало сети оросительных систем; каналы соединили когда-то отдельные друг от друга большие водоемы, смешались их воды, образовались новые искусственные водоемы; создались новые условия для миграции растений и животных организмов; развились города, разнообразная промышленность, транспорт, небывалые средства связи и т. д. и т. п.

Все это лишь некоторые примеры воздействия человека на природу, его преобразующей деятельности.

Человек привык к этим изменениям; фруктовый сад или картофельное поле, плантация хлопчатника, посаженный лес или построенный водоем, обычно рассматриваются как нечто природное, забывается их искусственное происхождение.

В. И. Вернадский в своей неопубликованной работе «Научная мысль как планетное явление»^{*} развивал идею о том, что человеческое общество способно преодолеть стихийность в своих взаимоотношениях с природой, подняться до сознательной, научно обоснованной деятельности, которая обеспечит гармоническое развитие природы и человека во имя процветания и могущества общества. Он писал: «Биосфера перешла или, вернее, переходит в новое эволюционное состояние—в ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества».

Таким образом, происшедший от природы и являющийся ее частью человек в то же время выступает как деятельный хозяин природы, и его власть над нею, благодаря всестороннему развитию науки, прогрессивно увеличивается.

Нашу планету населяет около 3,5 млрд. человек. Демографы полагают, что к 2000 г., т. е. всего через 30 лет, население земного шара достигнет 6—7 млрд.

А между тем, как показали данные различных органов ЮНЕСКО, используемая продуктивность биосферы в наше время уже недостаточна для обеспечения нормальной жизни населения земного шара, 75% которого питается неравномерно, неправильно, а 15%—постоянно голодает.

Во взаимоотношениях человеческого общества и природы особенную остроту приобрели исследования продуктивности биосферы и, в частности, сложных и разнообразных процессов **первичной биологической продуктивности**, связанной с миром растений. Вот почему девизом Международной биологической программы является: «Биологические основы продуктивности и процветание человечества».

Задача заключается по возможности в точном установлении масштабов этой первичной продуктивности, познания условий и механизмов процессов, обеспечивающих ту или иную интенсивность этой продуктивности и поисках путей ее увеличения. Особенно важное значение приобрели исследования путей повышения эффективного плодородия почв и уровня питания растений, повышения продуктивности растений и животных в разнообразных условиях их обитания, проблемы искусственного управления этими условиями с помощью научных знаний и современных средств техники и промышленности.

^{*} Цит. по статье: Б. Быховский, Биологические основы процветания человечества. «Наука и жизнь», 1967, № 12.

В своей научной деятельности по охране, преобразованию и использованию ресурсов природы мы должны помнить, что необходимо учитывать гармоническое единство природных явлений, их взаимозависимости. Гениальный мыслитель и знаток природы Ф. Энгельс, неоднократно отмечавший преобразующую природу роль человека, тем не менее предупреждал: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, не предвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых».

Это весьма острое замечание мыслителя, который не раз указывал, что наука обязана не только познавать, но и разрабатывать пути изменения, преобразования мира, необходимо учитывать во всех крупных мероприятиях, характеризующих отношения между человеческим обществом и природой. Но учитывать это грозное предупреждение возможно только путем кропотливых исследований **всех элементов материального круговорота, миграции и баланса веществ**, которые необходимы для обеспечения первичной биологической продуктивности через растение, затем вторичной продуктивности животного мира, использующего материал первичной продуктивности.

В настоящее время многонациональная армия ученых по программе ЮНЕСКО озабочена созданием обстановки «экологического мышления» среди ученых различных специальностей.

Проблема настолько велика и многогранна, что требуется объединение усилий ученых самых различных научных направлений, чтобы накопить необходимые фактические данные и суммировать накопленные и добываемые знания для решения задач наиболее рациональных и эффективных экологических систем, обеспечивающих не только охрану природы, но и развитие материальных основ человеческого общества.

С целью познания гармоничных взаимозависимостей в природе и наиболее рациональных с точки зрения человека высокопроизводительных экономических систем необходимы количественные и качественные исследования всех элементов этих систем, выяснение взаимосвязей между ними для того, чтобы измерить и познать богатство и недостатки этих систем, возможности дальнейшего развития биосферы путем дальновидной деятельности человека, чтобы обеспечить нормальные его потребности в питании, эстетическом наслаждении и активной, производительной деятельности.

Необходимы разносторонние исследования для разработки проблем научно обоснованного сбережения, возобновления, умножения и рациональной эксплуатации ресурсов биосферы. «Сейчас нужна большая, разумная, научная, глубоко обоснованная работа по изучению природы и того, что мы можем взять от нее», — отмечал акад. М. Келдыш.

В свете этих общих задач, лежащих в основе Международной биологической программы, в которую включились и научные организации Советского Союза, приобретают интерес исследования по круговороту веществ, начатые в Армении Институтом агрохимических проблем и гидропоники АН Армянской ССР.

Они направлены на решение новых задач агрохимических исследований современных биогеохимических процессов, протекающих в весьма сложных условиях природы и народного хозяйства Армении. Следует ясно сознавать, что в этих, в научном отношении еще недостаточно о контуренных проблемах мы не сможем сделать научных и практических

обобщений, пока не накопим достаточного фактического материала. Разрозненные отрывочные данные имеются, но они не позволяют понять природный процесс в целом. Для того чтобы познать действительный баланс элементов материальных ресурсов, требуется долготелая и систематическая исследовательская работа по накоплению фактов и выяснению закономерных связей между ними. Речь идет об агрохимических аспектах биогеохимии ландшафтов, агрохимии биосферы.

Если хорошо изучить процессы миграции, круговорота и баланса важнейших питательных элементов в природе, то можно на этой основе разработать наиболее рациональные научные рекомендации для планирования народнохозяйственных мероприятий. Поэтому мы планируем систематические исследования миграции, круговорота и баланса питательных элементов в системе: атмосферные осадки—оросительные воды—почва—растение. Выяснив слабые звенья этого круговорота, человек сможет вмешаться в него, исправляя неблагоприятные процессы и обеспечивая наиболее производительный баланс важнейших элементов питательных для растений и человека веществ. Такие исследования, несмотря на их трудоемкость и длительность, наиболее верно приближают возможность научного планирования использования природных ресурсов и производства питательных веществ для растений и пищи для человека.

В наших исследованиях круговорота веществ охватить всю систему (атмосферные осадки—оросительные воды—почва—растение) одновременно и в одинаковом масштабе нам пока не удалось, но уже получены первые результаты по отдельным вопросам в общем плане.

Накоплен богатый фактический материал по составу атмосферных осадков, выпадающих на территории Армении. При этом мы стремились охватить главные вертикальные поясы и климатические зоны республики. Образцы для анализа брали ежемесячно (суммарные за месяц) в течение 3—4 лет в 20 пунктах при специально выбранных гидрометеорологических станциях (с согласия Главного управления гидрометслужбы Армянской ССР). Этот период, очевидно, достаточен для составления самой общей картины о закономерных изменениях состава атмосферных осадков в течение года по территории республики. Материал еще не полностью обработан, однако уже представляет определенный интерес, так как мы узнали многое, чего не знали и не могли знать до этих исследований. Даже простые количественные данные, полученные нашим коллективом, заставляют по-новому оценить возможности эффективного плодородия почв в зависимости от общих экологических условий среды.

Так, например, выяснено, что на территории Армянской ССР с осадками за год выпадает на землю следующее количество веществ в килограммах на гектар: N (в виде NO_3 , NH_4 , NO_2) от 1,0 до 17,8, P_2O_5 —0—3,3, K_2O —4,0—58,2, S (в SO_4)—2,6—173,2.

Выяснены и некоторые закономерности в распределении этих элементов питания растений по территории Армении.

Аналогичные исследования выполнены и в отношении вод ряда крупных оросительных систем: Арзни-Шамирамской, Талинской, Октемберянской-Араксинской, Севджурской и т. д. Они проводились систематически в течение 3—4 лет, 5—6 раз за оросительный сезон и в различных пунктах каналов—от их начала и до конца.

Полученные результаты способны изменить многое в агрохимических суждениях при планировании вопросов химизации земледелия.

Приведем лишь некоторые данные.

Только за один вегетационный период на оросительные поля Ара-

ратской равнины поступило с оросительными водами около 700 т чистого азота, 1700 т— P_2O_5 , 6600 т— K_2O , 26960 т— SO_4 (8987 S) и т. д. Однако нужно отметить, что различные оросительные системы неодинаковы по содержанию питательных веществ. Так, например, земли, находящиеся под командованием реки Раздан (Арзни-Шамирамская система), при средней норме орошения получают K_2O около 100 кг/га, а почвы, орошаемые Ахурянской водой (Талинская оросительная система),—всего 15 кг/га.

Аналогичная картина наблюдается по содержанию других питательных веществ.

Одновременно другой лабораторией нашего института проводятся исследования миграции и баланса веществ в системе почва—растение. изучается вынос питательных элементов из почвы урожаем различных культур и естественной растительности, изучен баланс азота, фосфора, калия, кальция и серы в люцерновых полях Араратской равнины.

Лабораторией радиационной агрохимии выполняются исследования по миграции радиоактивных элементов в системе почва—растение.

В настоящие Сообщения № 9 вошли первые результаты исследований Лаборатории агрохимии атмосферных осадков и оросительных вод. готовятся к печати сборники по другим разделам исследования круговорота и миграции питательных веществ.

И все это—только первые результаты; работа из года в год будет расширена и углублена.

Другое главное направление работ нашего института, посвященное проблемам индустриального производства растительной продукции, в совершенно ином плане также входит в определенные аспекты Международной биологической программы.

Согласование главных линий исследований, тщательная разработка их методики и техники, обеспечение научных учреждений новейшей аппаратурой для повышения производительности научного труда позволяют сделать ценные обобщения, имеющие научно-познавательное и практическое значение для каждой республики, а также во всесоюзном и всемирном масштабе.

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ

ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԾՐԱԳԻՐԸ (ՄԿԾ) ԵՎ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ
ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՇՐՋԱՆԱԹՈՒԹՅԱՆ ԱԳՐՈՔԻՄԻԱՅԻ ԽԵՏԻՐՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայկ. ՍՍՀ գիտությունների ակադեմիայի ագրոքիմիական պրոբլեմների և հիդրոպոնիկայի ինստիտուտում հետազոտություններ են տարվում բնության մեջ կարևորագույն սննդատարրերի միգրացիայի, շրջանառության և հաշվեկշռի վերաբերյալ՝ մթնոլորտային տեղումներ-ոռոգման ջրեր-հող-բույս սխեմայի մեջ:

Հոգվածում շարադրված են այդ հետազոտությունների խնդիրներն ու որոշ արդյունքները, ինչպես և ցույց են տրված նրանց կապը Միջազգային Կենսաբանական Մրագրի հետ:

G. S. DAVTYAN

THE INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAM (IBP) AND THE
PROBLEMS OF AGROCHEMISTRY OF THE ROTATION OF
SUBSTANCES IN NATURE

Summary

Investigations are being carried out at the Institute of agrochemical problems and hydroponics of the Armenian Academy of Sciences on the migration, rotation and balance of the most important nutrient elements in nature in the system involving the atmospheric rainfalls—irrigating waters—soil and plant.

The article discusses the problems and some of the results obtained out of those investigations and points out as well their relation with the International Biological Program.