

КАЗАНСКАЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Казанские научные школы по геологии, геоморфологии, математике, физике, химии, истории, лингвистике и другим дисциплинам широко известны. Однако до сих пор почти не упоминались таковые в аграрной сфере, хотя в Казани работал ряд выдающихся ученых-аграрников, и некоторые из них, имея учеников, фактически создали перспективные научные направления.

Причина того, что они не получили в свое время легитимного оформления в научных кругах, кроется в особых условиях той эпохи. Поскольку репрессии 1930-х годов нанесли аграрным наукам особенно большой урон – были уничтожены такие корифеи, как Н.И. Вавилов, Н.М. Тулайков, А.В. Чайанов, арестованы их ученики, сотрудники и единомышленники, люди избегали говорить о своей принадлежности к той или иной научной школе, ибо никто заранее не мог знать, не окажется ли она в числе гонимых. Однако сейчас настала пора сказать о казанских аграрных школах во весь голос, чтобы накопленный поколениями ученых научный потенциал был в полной мере осмыслен, обобщен и послужил дальнейшему научно-техническому и производственно-технологическому развитию как нашего региона, так и страны в целом. Такой акт самоосознания станет, безусловно, толчком, стимулом к наращиванию научных достижений в этом направлении.

На наш взгляд, такого самоосознания, в первую очередь, ждет казанская агроэкологическая школа, становление которой в национальном научном сообществе города началось в 1930-х годах в результате деятельности академика В.П. Мосолова. И вполне естественно, так как была подготовлена почва предшествующим развитием науки в крае, в котором уже сформировались школы казанских геоморфологов, геоботаников, почвоведов, т.е. дисциплин, составлявших фундамент агроэкологии. Достаточно

вспомнить Н.А. Головкинского, А.В. Нечева, С.И. Коржинского, А.Я. Гордягина, П.Н. Крылова, Б.А. Келлера, Р.В. Ризоположенского, работы которых раскрыли многообразие и динамичность природной среды в регионе и на прилегающих территориях Евразии и ее глубочайшую связь с деятельностью земледельцев. Способствовала этому и роль Казанского университета как кадрового и методологического донора для возникавших тогда научных центров на Урале и в Сибири. Таким же он стал и для всех вузов и научных учреждений города, в особенности – Казанского института сельского хозяйства и лесоводства, Татарской селекционной опытной станции и позже – Казанского филиала АН СССР, связь которых с «альма-матер» и между собой никогда не прерывалась. Научные работники – аграрники всех этих четырех учреждений – и сформировали, находясь под изначальным влиянием В.П. Мосолова, основу казанской агроэкологической школы. Это большой круг ученых, постоянно общавшихся между собой, на которых В.П. Мосолов оказывал влияние, даже находясь в Москве и работая вице-президентом ВАСХНИЛ. Определенная доля этого влияния продолжала сохраняться и когда его не стало. Аура данной личности ощущается среди его последователей и до сих пор.

Целенаправленная деятельность казанских агроэкологов внесла немалую лепту в агропромышленное развитие республики, и вклад их в ее достижения в аграрной сфере несомненен. Одним из признаний результативности казанской агроэкологической школы стало присуждение Госпремии РТ в области науки и техники 1999 года за «Разработку теоретических основ и производственное освоение агроландшафтной адаптивной системы земледелия на примере коллективных хозяйств “Чулпан” Высокогорского и “Игенче” Арского районов РТ» (А.П. Пухачев, В.В. Люлин, Ф.Х. Шакиров,

Е.И. Захарова, Ф.Л. Гизатуллин, С.С. Ги-мადиев). И этот труд – не единственный. Другое достижение агроэкологов – отмеченная также Госпремией РТ в области науки и техники 2000 года «Разработка и внедрение в производство хелатных комплексных микроудобрений многоцелевого назначения» (И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, М.Г. Ахметов, С.М. Калимуллин, В.Н. Реут, Х.М. Аглиев, Р.А. Юнусов). Наконец, фактически смотром достижений казанских агроэкологов в области исследований и экспериментальных разработок стала проведенная в Казани в ноябре 2001 года Всероссийская научно-практическая конференция «Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем», выбор места для которой обусловлен накопленным в Казани большим потенциалом в сфере агроэкологии.

К истокам агроэкологической школы

Появлению именно в Казани агроэкологической школы способствовал ряд историко-географических и научных предпосылок.

В далеком прошлом здесь, на территории Волжской Булгарии, сформировался в I тысячелетии н.э. первый на востоке Европы очаг высокоразвитого земледелия в сочетании с многоотраслевым скотоводством. В начале X века Ибн Русте утверждал: «Булгары народ земледельческий и возделывает всякого рода зерновой хлеб, как то: пшеницу, ячмень, просо и другие». Археологи в остатках зернохранилищ в Билярском городище обнаружили хорошо сохранившиеся зерна и семена более чем 20 культур. Анализ земледельческих орудий труда и богатейших палеоботанических материалов позволил с большой степенью достоверности реконструировать сложную систему обработки почвы (Г.М. Давлетшин, 1990). Агропроизводство развивалось настолько успешно, что, по свидетельству летописей, в голодные годы в русские княжества хлеб привозили от булгар. В «Повести временных лет» под 1024 г. отмечено, что во время голода в Суздальской земле русские «отправлялись в Булгары привезоша жито и тако ожиша». В 1229 г. «булгары возили жито по Волге во все грады русские и продавали, тем великую помощь сделали. Князь же Болгарский прислал в дар Великому князю Юрию 30 насадов с житами, которые великий князь принял с благодарением». Поскольку территория «Булгар иле» размещалась на стыке

южно-таежной, лесостепной и степной зон, уже в то время закладывались местные традиции дифференцированного земледелия. Сложились две системы обработки почв: на степных черноземах основным орудием был тяжелый сабан – предшественник плуга, а на нечерноземных почвах, вышедших из-под леса, – легкая сукб (от нее произошло русское название «соха»). Тщательно оберегались булгарами наиболее ценные естественные растительные сообщества: лесные, лугово-пойменные, степные, использование которых превращалось в составную часть системы жизнеобеспечения. В частности, важной компонентой питания были разнообразные дикорастущие лечебно-пищевые растения (в связи с чем не было нужды в огородничестве). Чередование в использовании растительных ассоциаций пойм и степи помогало формировать естественный пастбищеоборот, включая сезонный выпас на отгонных пастбищах малоснежных степных территорий. О высокоразвитом земледелии в окрестностях Казани в XVI веке сообщал и князь Курбский. Поэтому советники Ивана Грозного настойчиво уговаривали его приступить к завоеванию этой «подрайской земли»...

Однако последующая колонизация края, сопровождавшаяся бездумным обезлесением обширных территорий, уничтожением немалой части пойменных лесов, вывела из равновесия ландшафтный механизм круговорота влаги и восстановления почвенного плодородия. В итоге, начиная с XVIII века, территория бывшей Булгар иле стала неизменно попадать в эпицентр засух и голододов, все чаще поражавших восток Русской равнины. Они породили у земледельцев стремление к переселению на новые земли. Поэтому созданное в конце XIX века Главное переселенческое управление Министерства госимуществ стало формировать целевые экспедиции на территории Урала и Сибири, в которых активно участвовали профессор Казанского университета – ботанико-географы и почвоведы, исследовавшие возможности сельскохозяйственного освоения новых земель.

Следует особо выделить в научно-аграрном изучении Казанской и других поволжских, уральских и сибирских губерний роль созданного при университете в 1869 году Казанского общества естествоиспытателей. По существу, оно заложило первые камни в фундамент будущего развития агроэкологии в нашем крае. Иссле-

дования проводили ученые крупные, неординарные, из которых одни стали академиками в дореволюционные годы, а другие удостоились этого звания в советское время.

Надо упомянуть здесь академика Сергея Ивановича Коржинского, который впервые начал ботанико-географические и почвенные исследования в 1886 г. в Казанской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской губерниях, а еще ранее, в 1883-м, проводил их в дельте Волги и Астраханской губернии. В 1887 г. к почвенным изысканиям приступил Рафаил Васильевич Ризоположенский, а в 1888-м к нему присоединился Андрей Яковлевич Гордягин. Собранные коллективом ученых материалы позволили издать в 1893 г. первую почвенную карту Казанской губернии в 10-верстном масштабе, которая стала одной из немногих региональных карт почвенного покрова, имевшихся в то время в России.

С 1874 г. активно включился в ботанико-географические исследования Порфирий Никитич Крылов, вначале на территории Пермской, а затем и других губерний Поволжья, Урала и впоследствии – Сибири. Позднее он стал основателем кафедры ботаники и Ботанического сада Томского университета. В 1874–1878 гг. он впервые выявил и описал фрагменты лесостепи и ввел в науку сам этот термин, ныне столь широко распространенный.

Кстати, совместно с С.И. Коржинским он провел первые микроклиматические наблюдения на трех близко расположенных пунктах, различавшихся по рельефу, почве и растительности, у с. Набережные Моркваши Казанской губернии.

Большой резонанс в научном мире получила работа С.И. Коржинского «Северная граница черноземно-степной области в ботанико-географическом и почвенном отношении», в которой ученый обосновал свой вывод, что главным фактором, обусловившим распределение растительности у северной границы чернозема, была борьба между отдельными ассоциациями. При этом он утверждал, что формация дубовых лесов надвигается на степь. К слову, позднейшие палеоботанические исследования полностью подтвердили правоту С.И. Коржинского и ложность более поздней гипотезы В.Р. Вильямса о наступлении степи на лес. Последнее же там, где такое обнаруживалось, – исключительно результат аридизации террито-

рий под влиянием человеческой деятельности.

Следует упомянуть, что эти работы получили всемирную известность благодаря тому, что Казанское общество естествоиспытателей обменивалось регулярно публикациями с 54 научными обществами и учреждениями, расположенными в 36 крупных городах Европы, Австралии, Северной и Южной Америки.

Заметный след в этих работах в начале века оставил профессор университета Б.А. Келлер (впоследствии один из известных советских академиков). Он провел в первом десятилетии XX века по заданию Главного переселенческого управления исследования на севере нынешнего Казахстана, у Семипалатинска, и на Алтае, чтобы выяснить «в какой степени и в каких частях своих намеченные районы пригодны для земледельческого хозяйства в его шаблонных видах, а также собрать такой ботанико-географический материал, который мог бы послужить известной опорой для будущей разработки вопросов сельскохозяйственной культуры применительно к местным природным условиям». Такая целенаправленность подготовила переход к агроэкологическим ландшафтными исследованиям.

Фундаментальное значение в познании связи химизма и морфологии разных типов почв имели работы А. Острякова, а один из его учеников – М.Г. Шендриков – организовал сплошное почвенное картирование Татарской республики, отличавшееся ландшафтным принципом построения профилей, обеспечивающим более высокую точность изысканий и выявление агрогеографических закономерностей сопряжения почв в рельефе.

Важной предпосылкой становления казанской агроэкологической школы стало создание в 1847 году под Казанью учебно-опытной фермы Министерства госимущества, превратившейся в базу вначале Земледельческого училища, затем в учхоз Казанского института сельского хозяйства и лесоводства (ныне КГСХА). За его полуторавековую историю были накоплены уникальные по длительности ряды наблюдений и исследований.

В.П. Мосолов – основатель казанской агроэкологической школы

Все это помогло Василию Петровичу Мосолову приступить к теоретическому обоснованию и практическому решению ряда основных проблем агроэкологии на том этапе сельскохозяйственного развития. Наиболее концентрированно они представлены в его работе «Рельеф мес-

тности и вопросы земледелия» (М., 1949). Он подчеркивал, что «агротехнический прием, годный для одной части склона, скажем, для водораздела, не может быть пригоден для склона или его подошвы, так как условия плодородия, а также температурный и водный режимы могут быть весьма различными. Следовательно, в каждой зоне надо применять агротехнические приемы с учетом ее особенностей, а в пределах зоны эти приемы приходится уточнять в зависимости от рельефа местности: находится ли поле на водоразделе или в долине, или, что бывает чаще, на склоне. В последнем случае надо уяснить, что представляет собой этот склон, на какой части склона находится поле, так как от этого зависит степень смывости и намытости почвы, а вместе с этим и ее плодородие». Важнейшее значение придавал ученый защите почв от эрозии, в связи с чем создал в ВИУА соответствующую лабораторию под своим личным руководством. В те же годы разрабатываемая из года в год арена водной и ветровой эрозии на сельскохозяйственных землях во всем мире стала главной экологической проблемой в аграрной сфере.

Как одну из мер быстрого восстановления плодородия нечерноземных почв он предложил трехъярусную пахоту, для чего сконструировал в сотрудничестве с инженером Ботовым специальный плуг. Много внимания уделял также разработке дифференцированных технологий постепенного углубления пахотного слоя с помощью обычно имеющихся в хозяйствах орудий.

С последовательно агроэкологических позиций исследовал В.П. Мосолов все земледельческие и растениеводческие проблемы, начиная с обоснования оптимального чередования культур в севооборотах, роли и агротехники многолетних трав и озимых, вплоть до продвижения в новые районы кукурузы, сахарной свеклы и других культур. Достаточно напомнить, что еще в 1930-х годах под его руководством селекционер Антонов вывел прекрасно вызревавший у нас сорт кукурузы Татарстан, который, к сожалению, в послевоенные годы был утрачен. Во всех ситуациях Василий Петрович тщательно анализировал реакции растений на изменение условий среды и обратное влияние культур на параметры ландшафтных процессов: стока, смыва, влаго- и гумусонакопления. Поэтому предлагавшиеся им для новых районов возделывания агрокомплексы существенно отличались от сложившихся в их традиционных ареалах.

Уделяя со студенческих лет повышенное внимание перезимовке озимых культур, он ввел в агротехнологию понятие «зимняя агротехника».

Особо пристально исследовал В.П. Мосолов мелиоративные функции многолетних трав, детально обосновав их агротехнику и роль в восстановлении плодородия пахотных земель. Не оставил он без внимания и изучение мелиоративных функций лесонасаждений на сельскохозяйственных угодьях.

Большое значение придавал Василий Петрович расширению ассортимента возделываемых в Татарстане бобовых культур, учитывая их азотообогащающую агроэкологическую роль в севооборотах.

Принципиальная новизна внесена ученым в методику опытного дела. Ведь согласно принятым еще в XIX веке канонам, полевые опыты полагалось закладывать на плакорных местоположениях, т.е. на ровных приводораздельных землях. Но в большинстве ландшафтов Среднего Поволжья они занимают небольшую площадь, и поэтому сделанные по ним выводы оказываются неприменимы к большинству полей. Для преодоления этого противоречия В.П. Мосолов обосновал принцип одновременной закладки серии аналогичных опытов на разных элементах рельефа, или, говоря современным языком, – на разных типах земель, составляющих агроландшафт.

Особую часть наследия В.П. Мосолова составляют земледельческие экспедиции как метод исследования, продолжающие традиции, заложенные в нашем крае С.И. Коржинским, Б.А. Келлером, А.Я. Гордягиным и другими. В применении Мосоловым экспедиционного метода в сочетании со стационарными исследованиями – ключ к пониманию многих его идей, особенно принципа дифференцированного земледелия, обоснованного им в маршрутах по Поволжью и Сибири.

Благодаря своим личным человеческим качествам, он сумел объединить и сплотить вокруг себя большой коллектив аграрников – учеников, сотрудников, единомышленников. Открытость и доброта в отношениях с людьми сочетались в нем с умением увидеть в каждом его самые значительные способности и, подчеркивая их и свою готовность помогать этому человеку, как бы обязать его этим прикладывать максимум сил для самореализации. Его лекции, очень простые по форме, собирали не только студентов, но и работников тогдашнего Наркомзема и

разных аграрных учреждений. Он не пересказывал учебники и не стремился блеснуть эрудицией, а доходчиво объяснял процессы, протекающие в поле, почве, растениях в разные сезоны, суть приемов агротехники и из этого всего формулировал проблемы земледелия и пути их разрешения. Работая в Казани, он был в 1935 г. утвержден в звании академика ВАСХНИЛ и консультантом Совнаркома СССР по земледелию. И только после появления в конце 1930-х годов в республиканской официальной газете «Красная Татария» погромной статьи «Под флагом академика» (среди 3-х подписантов были и два его «ученика»), в которой ученого обвинили в скрытной пропаганде антимарксистского «закона убывающего плодородия», его срочно отозвали в Москву и утвердили вице-президентом ВАСХНИЛ. Так что он сразу стал «не по зубам» казанским дознавателям-костоломам.

Благодаря своим нравственным качествам, терпению и такту Василий Петрович в течение многих лет сглаживал неприятные для научного сообщества черты характера президента ВАСХНИЛ Т.Д. Лысенко, с чем тому, беспартийному, приходилось мириться, так как В.П. Мосолов был единственным его заместителем и вел все партийные дела по академии. И на известной августовской, 1948 года сессии ВАСХНИЛ в хоре подхалимов не прозвучал голос Василия Петровича, равно, как и в других случаях он не поддерживал антинаучных лысенковских «идей». Для этого в то время надо было обладать большим мужеством и научной самостоятельностью. Лишь когда В.П. Мосолова не стало, Лысенко сформировал созданную им лабораторию эрозии почв и «похоронил» подготовленный Василием Петровичем проект организации Всесоюзного института земледелия и защиты почв от эрозии.

Развитие школы во 2-й половине XX века

Переходя к послемосоловскому периоду, нельзя не упомянуть о том, что привычный теперь термин «агроэкология» распространился сравнительно недавно, тогда как сам круг относящихся к ней проблем начал формироваться с развитием земледелия и сейчас, на каждом новом этапе агроцивилизации, продолжает расширяться. Коротко перечислим эти проблемы:

1) водная и ветровая эрозия земель сельскохозяйственного назначения, вклю-

чая смыл и дефляцию почвы, образование оврагов и подвижного эолового рельефа, засыпающего продуктивные угодья;

2) уплотнение и обесструктурирование пахотных почв, уменьшение содержания гумуса и их потенциального плодородия;

3) загрязнение окружающей среды остатками агрохимикатов – пестицидов и удобрений (при тотальном и несбалансированном их применении), а также отходами животноводства (навозом, навозной жижей, птичьим пометом);

4) вторичное засоление орошаемых и загрязненных нефтепромысловыми сточными водами земель;

5) уменьшение биоразнообразия и уравниваемости агроэкосистем, ведущее, в частности, к неконтролируемым вспышкам размножения вредителей и болезней растений и снижению общей биопродуктивности угодий;

6) деградация осушенных земель: их пересыхание и дефляция торфянистых почв;

7) аридизация (опустынивание) территорий из-за нарушения водного баланса ландшафта вследствие распашки и обезлесения;

8) деградация мелководий и абразия берегов водохранилищ, а также подтопление ими прибрежных угодий;

9) техногенное загрязнение агроэкосистем и окружающей среды радионуклидами, тяжелыми металлами и химическими токсикантами;

10) утрата экологической безопасности кормов и продуктов питания.

Практически все эти десять проблем в той или иной степени проявлялись на землях Республики Татарстан и попадали в поле зрения казанских ученых. Соответственно тематика агроэкологических исследований и разработок время от времени расширялась...

Поскольку агроэкологическое направление в Казани имело глубокие корни, то даже без В.П. Мосолова оно не угасло, а продолжало распространяться, хотя единое русло как бы разделилось на протоки, как это бывает у рек в межгорных котловинах, миновав которые они собираются вновь вместе в одно русло, пропиливающее следующую горную гряду. Так и казанской агроэкологической школе пора собраться вновь в мощную силу, способную решительно оздоровить нашу природную среду, преобразовав агропроизводство в биосферосовместимую отрасль деятельности. Проведем некоторую

инвентаризацию накопленного по перечисленным проблемам.

По первой проблеме, наиболее острой в то время, в республике эстафету от В.П. Мосолова принял в 1955 году Ф.Х. Шакиров.

Поучаствовав до этого в 1951 году в противозерозионных проектно-исследовательских работах на западе Башкирии, в Еремеевском и Бижбулякском районах и получив первый опыт ландшафтного проектирования, в 1955 году он приступил к изучению овражной эрозии и разработке систем контрмероприятий в Лаишевском районе ТАССР на трех ключевых объектах, расположенных в разных типах местностей. Будучи в это время аспирантом Института леса АН СССР, созданного акад. В.Н. Сукачевым, основателем биогеоценологии, свойственный ей метод системного исследования природы Ф.Х. Шакиров соединил с мосоловским подходом в целостную методологию – ключ к решению научных и производственно-технологических задач. Это слияние биогеоценологического и дифференцированно-земледельческого подходов (естественно продолжающее традиции С.И. Коржинского, Б.А. Келлера, А.Я. Гордягина) стало одной из определяющих черт казанской агроэкологической школы. Здесь же коротко подытожим главные результаты 40-летней деятельности Ф.Х. Шакирова, его аспирантов А.П. Пухачева, Н.И. Сулимы, В.Ф. Иванова, быстро ставших самостоятельными учеными, а также инженеров В.П. Кирисова, А.В. Кокка и многих других сотрудников, соискателей, дипломников:

1) разработаны новые принципы ландшафтно-типологического исследования территории, реализованные в условиях Среднего Поволжья, межгорных котловин Южной Сибири и, частично, бассейна р. Урал, которые обеспечивают естественный переход от агрогеографического изучения региона к проектированию комплексов противозерозионных и природоохранных мероприятий по водосборным бассейнам в различных типах местностей;

2) разработана агроландшафтная методика изысканий и проектирования для проведения адаптивного землеустройства;

3) разработана водопоглотительная технология возделывания основных культур и созданы конструкции рабочих органов – кротователей-корнепитателей и других приспособлений к почвообрабатывающим орудиям (плоскорезам, плугам, культиваторам, боронам игольчатым), а

также сеялкам для практической реализации этой агротехнологии на всех полях севооборота и на луго-пастбищных угодьях;

4) разработаны принципы дифференцирования применения удобрений и пестицидов в агроландшафтах;

5) разработана система эколого-динамического облесения эрозионных форм рельефа – оврагов и балок, запускающая механизм их последующего естественного самозарастания;

6) обосновано создание на сельскохозяйственных землях системы рефугиумов – убежищ естественной флоры и фауны – с дополнительным возделыванием на прилегающих к ним землях местных лекарственных и лечебно-пищевых растений в целях восстановления биологического разнообразия и уравнивания агроэкоцистем, ведущих к поэтапному ограничению применения агроядохимикатов;

7) разработаны новые методические принципы проведения агроэкологических исследований и экспериментов:

– закладка серий агрогеохимических опытов на разных сопряженных друг с другом элементах рельефа (развитие мосоловской идеи);

– опытов, охватывающих элементарные водосборы для учета стока, смыва почвы и других параметров водного и почвенно-эрозионного балансов ландшафта;

– опытов с полосным размещением культур в районах дефляции на лентах разной ширины с различной величиной пылесборной площади;

– проведения землеустроительных экспериментов в масштабе отдельных хозяйств.

По вопросам методики опытного дела нужны некоторые пояснения. Нам доводилось знакомиться с мелкоделяночными опытами по сравнению с отвальной и стернемальчирующей обработками. Поскольку в них делянки со стерней защищают от эрозии соседние, вспаханные отвально, последний вариант получал ложное преимущество. Также недопустимо сопоставлять в мелкоделяночном опыте биологические и химические методы защиты растений ввиду подвижности насекомых. Поэтому слепое следование канонам опытного дела, обоснованным еще в XIX веке и не учитывающим агроландшафтных и биогеоценологических закономерностей, – одно из главных препятствий в развитии агроэкологических исследований и экспериментов, которые требуют новых научно-методических подходов, исходя из конкретных целей.

Другая беда – приход к этой тематике научных работников, до этого десятилетиями разрабатывавших различные аспекты техногенно-химических систем земледелия. Амбициозные поиски ими «самой модной» темы уже лишили их самостоятельного научного мышления. Не понимая всей глубины и сути агроэкологических проблем и не владея методами их исследования, они становятся причиной засорения научной литературы малодостоверными и ложными данными.

По второй проблеме – предотвращению деградации пахотных почв – еще при Мосолове начал интенсивно работать в Татарстане его аспирант В.Т. Макаров, сочетая углубление пахотного горизонта с внесением различных известковых материалов. Впоследствии, будучи заведующим кафедрой земледелия Московского университета, он предложил пахать дерново-подзолистые почвы безотвально плугом Мальцева на 30–35 см с укрепленными на раме предплужниками, обеспечивающими частичный оборот верхнего 10–12-сантиметрового слоя почвы. И.В. Утэй для замены подзолистого горизонта иллювиальным сконструировал двухъярусный плуг, который длительно испытывал. Итак, благодаря В.П. Мосолову и его ученикам различные методы углубления пахотного слоя получили в стране большой размах. Вместе с тем выявился и недостаток ярусной пахоты: она не меняла существенно водопоглотительной способности почвы, потому что в период снеготаяния большая часть пахотного горизонта оставалась в промерзшем состоянии, не способном впитывать влагу.

По-своему искали решение этой же проблемы ученые кафедры почвоведения КГУ, выявляя закономерности окультуривания почв на базе сформированной в 1938 г. сети госсортоучастков (ГСУ). Для этого в 1939 г. М.А. Винокуров организовал тщательные исследования всех почв ГСУ и колхозов, где они располагались. Позднее, в 1960–80-х гг., А.В. Колоскова с сотрудниками осуществила два цикла повторных аналитических исследований, установивших следующее:

а) более совершенная агротехника ГСУ улучшила показатели почвенного плодородия, включая содержание гумуса, тогда как земли большинства хозяйств продолжали деградировать (за исключением одного передового колхоза «Татарстан» Буинского района, агротехника в котором соответствовала ГСУ);

б) интенсивное применение минеральных удобрений не только не усиливало гумификации растительных остатков, но, напротив, ускорило минерализацию органического вещества;

в) при активном проявлении эрозийных процессов на пашне даже высокий уровень агротехники ГСУ не способен остановить деградацию почвы.

Кроме того, сотрудники кафедры почвоведения внесли большой вклад в изучение почв республики как главной арены агропроизводства.

В 1950-х годах Р.К. Даутов, руководитель почвенной группы КФАН, обратил внимание на различия в содержании микроэлементов в разных почвах, от чего в немалой степени зависело их потенциальное плодородие. В результате проведенных им и его сотрудниками исследований были подготовлены первые мелко- и среднемасштабные картограммы содержания микроэлементов в почвах Татарстана и заложен ряд опытов с внесением микроудобрений под сельскохозяйственные культуры. Работы эти впоследствии продолжили В.Г. Минибаяв и С.Н. Калимуллина.

Несколько с других позиций подошел к картированию содержания микроэлементов в почвах А.А.Озол, выполняя в ЦНИИГеолнеруд эколого-геохимическое мелкомасштабное обследование территории республики и одновременно определяя в автолаборатории концентрации в почве радионуклидов, микроэлементов и тяжелых металлов. В результате были выявлены некоторые локальные аномалии как природного, так и техногенного характера и прослежена их связь с состоянием здоровья населения.

По третьей проблеме – предотвращению загрязнения окружающей среды в результате агропроизводства и обеспечению сбалансированного и безопасного использования агрохимикатов – в республике был выполнен большой объем исследований и разработок. Так, еще в 1930-х годах проф. Б.И. Горизонтов обратил внимание на поиски путей преодоления грядущего фосфорного дефицита, так как, по расчетам В.А. Ковды (1985), существующих месторождений фосфатов хватит человечеству не более чем на 75–100 лет. Для этого он изучил возможности, во-первых, освоения местных небольших месторождений фосфатов в Среднем Поволжье и, во-вторых, использования отходов фотожелезного производства, обобщив эффективность создания специального цеха по производству из них преци-

питата, что и было реализовано. Следующий шаг сделал И.А. Гайсин, разработав принципы сбалансирования обеспеченности растений макро- и микроэлементами и доказав особую эффективность хелатных форм микроудобрений, для чего разработал соответствующие технологии производства и применения жидких удобрительно-стимулирующих составов, которые полностью исключали опасность загрязнения ими окружающей среды.

Очень важный вклад в агроэкологию внес прямой ученик В.П. Мосолова А.А. Зиганшин, который разработал более совершенные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур. Примером успешной реализации этих идей стали эксперименты Р.А. Юнусова с сахарной свеклой, которые установили необходимость регулирования в питании растений, по мере увеличения урожайности культуры, возрастающего числа макро- и микроудобрений. Особо важное значение имеет создание технологии системной предпосевной послойной обработки семян ЖУССом в сочетании с фунги- и инсектицидами. Для этого был введен в строй крупный семенной завод в Наб. Челнах по впервые в России разработанной Р.А. Юнусовым отечественной технологии. Вообще переход к промышленным системным обработкам семян разных культур – их инкрустации и дражированию – серьезное достижение казанских агроэкологов, отмеченное Госпремией РТ в области науки и техники 2000 года и рядом премий за лучшие изобретения. Снижая многократно общую пестицидную нагрузку на ландшафт, оно существенно увеличивает урожайность.

Несмотря на то, что Татарстан не является регионом вторичного засоления орошаемых почв, мы с ним столкнулись в районах нефтедобычи в связи с аварийными разливами высокоминерализованных нефтепромысловых сточных вод, а также вытеснением ближе к поверхности засоленных подземных вод из-за закачки в скважины воды при законтурном заводнении месторождений. Для преодоления этих последствий М.Ю. Гилязов предложил агроэкологические методы восстановления продуктивности таких угодий.

Одна из наиболее сложных для решения пятая проблема – воссоздание биоразнообразия агроэкосистем. И здесь немало оригинальных разработок у казанских агроэкологов.

Прежде всего это работы Михаила Васильевича Маркова и его сотрудников по

агрофитоценологии – одной из ветвей агроэкологии. Продолжая исследования своего учителя А.Я. Гордягина, М.В. Марков заложил основы дальнейшего сбалансированного развития луговодства и обеспечения борьбы с сорной растительностью в агроценозах. К сожалению, современные технологии луговодства в республике, по сути, проигнорировали эти разработки. В итоге семеноводство трав ограничено 5–6 видами, что никак не учитывает имеющееся у нас разнообразие экологических условий. То есть эта отрасль требует серьезного реформирования на агрофитоценологической базе, заложенной М.В.Марковым. Повальное увлечение гербицидами также привело к недооценке исследований геоботаников в этой части. Серьезного успеха добились директор ботанического сада КГУ И.А.Чернов и его сотрудники, внедрившие в наше агропроизводство новую, весьма ценную в агроэкологическом отношении культуру – амарант.

Нельзя пройти мимо работ по регулированию соотношения растений и разных видов насекомых в биоценозах, начатых в Казани Константином Игнатьевичем Поповым в 1950-х годах. Обобщив свои исследования в виде докторской диссертации, он представил ее Ученому совету биофака КГУ, который единогласно ее одобрил, однако ВАКом позже она была отклонена. Экспертам показалось сомнительным утверждение, что в начале нападения вредителей на растение оно отвечает на повреждения активизацией жизненных процессов. То есть вредитель как бы стимулирует растение. Позже зарубежные и отечественные исследователи подтвердили правоту казанского ученого, но тогда он не встретил понимания в отечественной энтомологии.

В последующие годы в Казани большую работу в сфере практической агроэкологии стала проводить Республиканская станция защиты растений, особенно созданная при ней биофабрика (Полях, Поликарпов, Корпачева, Изотова и др.). Однако теоретические исследования по этому направлению явно отстают от требований времени, хотя небольшие агроэкологические исследования выполняются и сейчас в КГСХА (О.Л. Горшевикова) и ИнЭПС АН РТ (В.Д. Капитов и А.К. Жеребцов). Перспективно в плане восстановления биоразнообразия упоминавшееся предложение Ф.Х. Шакирова о воссоздании на землепользованиях хозяйств сети мезо- и микрорефугиумов естественной флоры и фауны, однако их

надо подкрепить энтомологическими разработками, чтобы сформировать технологии регулирования энтомоценозов в хозяйствах.

По шестой проблеме – деградации осушенных земель – работы в республике прекратились, так как наиболее крупные контуры заболоченных почв отошли в зону затопления волжских и камских водохранилищ.

Седьмая проблема – аридизация территории – получила подтверждение в наших условиях в работах Г.Н. Петрова и других сотрудников Казанского отдела гидрологии, впоследствии вошедших в состав ИнЭПС (Р.С. Петрова и др.). Обширный материал, накопленный ими по этой проблеме, выявил неблагоприятные изменения составляющих водного баланса, в первую очередь, резкое уменьшение подземного питания рек.

Особо тяжелой для агросферы республики стала восьмая проблема, вызванная к жизни затоплением без малого около полумиллиона гектаров земель водохранилищами Самарской и Нижнекамской ГЭС. Ни один регион России не понес утраты такого количества земель. К сожалению, радужные мечты, связанные с этими «стройками коммунизма», не оправдались, так как и рыбопродуктивность возросшей акватории оказалась низка, и колебания уровня, определяемые энергетиками, наносят ущерб воспроизводству полезной фауны. В 1966 г. Ф.Х. Шакиров обосновал необходимость создания польдерных систем на части мелководий, что, однако, не было реализовано. Повидимому, к этому придется вернуться в XXI веке, ибо иначе не удастся совместить противоречивые требования энергетиков и аграрников.

Улучшению использования подтопленных земель была посвящена диссертация Н.В. Котовой, выполненная в свое время под руководством Г.Н. Петрова.

Также остается практически нерешенной задача прекращения волновой абразии берегов, которая наносит ряду районов существенный ущерб.

Попытка вновь объединить агроэкологические исследования и разработки в единое русло была предпринята с помощью научно-технической программы «Спасение генофонда от экоцида» (1993–1995 гг.), разработанной Л.П. Зариповой, Р.А. Гафуровым, Ф.Х. Шакировым и объединившей полтора десятка научных коллективов, нацеленных на разработку технологий и выявление арен для производства экологически безопасных продук-

тов детского питания. Однако из-за отсутствия стабильного финансирования в полной мере реализовать задуманное не удалось.

Девятая проблема – техногенное загрязнение агроэкосистем – наиболее трудна для разрешения, поскольку атомы тяжелых металлов неуничтожимы и переходят по пищевым цепям от растений к животным и к человеку, разрушая здоровье. В нашей республике эта проблема стала значимой в последние три-четыре десятилетия преимущественно в районах нефтегазодобычи на юго-востоке РТ и в окрестностях центров нефтехимии и теплоэнергетики. Раньше других приступила к ее решению кафедра агрохимии и почвоведения КГСХА, сосредоточив усилия на восстановлении и рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами сточными водами. Многочисленные эксперименты М.Ю. Гилязова и И.А. Гайсина завершились разработкой агроэкологической технологии реабилитации этих угодий.

Новый импульс работа по этой проблеме получила с возвращением в 1998 году в Татарстан профессора Р.Г. Ильязова после 13 лет исследовательской работы в зоне радиоактивного загрязнения (30-км зоне) после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Накопленный в экстремальной ситуации радионуклидного загрязнения международный опыт он применил для оценки техногенного загрязнения агроэкосистем юго-востока РТ солями тяжелых металлов, объединив для этого силы агроэкологов в рамках региональной программы «Разработка агроэкологических основ производства экологически безопасных продуктов растениеводства и животноводства при повышенной техногенной нагрузке на агроэкосистемы в условиях Юго-восточной зоны РТ». Проведенные в 1999–2001 гг. комплексные исследования в 9 базовых хозяйствах в четырех районах выявили ряд закономерностей в процессах перехода тяжелых металлов в трофической цепи почва – растительность – корма – животное – продукция (молоко, мясо) – человек. На их основе были разработаны принципы защиты здоровья населения этих районов путем формирования системы биогеохимических барьеров в пространстве – на землях агроландшафта – и во времени, т.е. путем продуманного чередования культур в севооборотах, а также в трофических цепях – в специальном подборе видов кормовых растений, режиме кормления и соответствующих добавок в ра-

ционы. Так достигается усиление барьерных функций почвы, растительности и организма животных.

Из сказанного вытекают некоторые пути решения и десятой проблемы – выращивания экологически безопасной продукции. Здесь сформировались у казанских агроэкологов два взаимно дополняющих подхода.

Первый – в рамках упомянутой программы «Спасение генофонда от экоцида» – ориентирован на выявление в республике экологически чистых территорий и размещение на них производства продуктов детского питания на основе специально разработанных систем ведения сельского хозяйства, включающих экологически безопасные агротехнологии.

Второй – представлен упомянутыми исследованиями и экспериментами под руководством Р.Г. Ильязова, рассчитанными на обеспечение экологической безопасности продуктов питания даже в условиях техногенно загрязненных агроэкосистем.

Понятно, что себестоимость выращивания безопасной продукции во втором случае будет выше, что в принципе следует компенсировать за счет отраслей, вносящих основной вклад в загрязнение окружающей среды региона.

Следует упомянуть важную роль в решении всех перечисленных проблем инженеров, обеспечивающих механизацию технологических процессов.

В заключение подытожим главные особенности казанской агроэкологической школы, то, что ее отличает:

1) агроландшафтный подход к земельным угодьям и разработке систем земледелия и ведения животноводства с учетом различий в типах местностей;

2) бионико-биогеоценологический принцип разработки мероприятий, т.е. имитация и воссоздание природных механизмов при разработке агротехнологий и конструировании экологически сбалансированных агроландшафтов;

3) последовательный агроэкосистемный подход, т.е. учет всех слагающих ее элементов: почвы, растений, кормов, продуктивных животных и человека;

4) оригинальность научно-методических и производственно-технологических разработок как результат длительного изучения природных и хозяйственных особенностей региона поколениями исследователей и экспериментаторов.

Правильнее будет сказать, что казанские агроэкологи руководствовались и руководствуются в своих исследованиях и разработках девизом: «У природы я снова и снова начинаю учиться с азав»...

Сейчас для казанской агроэкологической школы объективно наступило «время Ч»: благодаря предстоящему созданию по решению Президиума АН РТ лаборатории агроэкологических проблем открывается реальная возможность объединиться на общей организационной и методической основе и сделать решающий шаг для перевода агросферы республики на стратегию устойчивого развития путем целенаправленной разработки и освоения в производстве биосферосовместимых агротехнологий во всех отраслях АПК. Сделанный выше обзор доказывает, что для этого есть необходимые силы по всем направлениям.

Начать надо с разработки межведомственной республиканской научно-технической программы агроэкологического возрождения, чтобы заручиться поддержкой Правительства Татарстана для создания общими усилиями гармоничной агроэкосферы, с которой только и может начаться восстановление экологически уравновешенной природной среды в регионе. Это и стало бы самым крупным деянием казанской агроэкологической школы, живым напоминанием о поколениях ученых – русских, татар, марийцев, чувашей и других национальностей, трудившихся в нашем городе ради решения одной из глобальных проблем человечества.

Ф.Х.Шакиров,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник КГСХА,

Р.Г.Ильязов,

доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент АН РТ,

И.А.Гайсин,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент АН РТ