

А.П. Лихацевич, директор Института мелиорации и луговодства НАН Беларуси, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор
УДК 001:631.6

Развитие научного обеспечения сельскохозяйственной гидротехнической мелиорации в Беларуси

Приведены направления и основные результаты научно-исследовательских работ Белорусского научно-исследовательского института мелиорации и луговодства до 1992 г. и в последнее десятилетие. Показано, что эффективность мелиорации зависит от продуктивности мелиорированных земель, что определяет главные направления НИР в текущей пятилетке и на перспективу. Отмечен широкий спектр исследований от совершенствования систем мелиоративного земледелия и луговодства до разработки новых машин и технологий по эксплуатации и ремонту мелиоративных систем. Характеризуется кадровый состав института.

Расцвет гидромелиоративных работ в нашей республике приходится на 60-80-е годы XX века, когда это направление интенсификации сельского хозяйства имело статус одной из важнейших государственных программ. К этому времени СССР, куда входила и Беларусь, испытывал серьезные трудности в обеспечении населения продуктами питания. Проблема продовольственной безопасности государства требовала решительных действий, ставящих целью резко повысить объемы производства сельскохозяйственной продукции.

Гидротехническая мелиорация позволяла решать в республике две задачи. Во-первых, с помощью гидромелиоративных приемов планировалось существенно повысить плодородие уже используемых в сельском хозяйстве земель, периодически подвергавшихся переувлажнению. Во-вторых, гидротехнические технологии обеспечивали ввод в сельскохозяйственный оборот новых потенциально плодородных земель, которые не могли быть использованы под сельскохозяйственные угодья до их осушения.

Обследование земельных ресурсов Беларуси, выполненное почвоведом, показало, что около 4,5 млн. га заболоченных и избыточно увлажненных земель пригодны для интенсивного использования в сельскохозяйственном производстве после их осушения. Эти площади были отнесены специальным решением Правительства к первоочередному мелиоративному фонду. А в 1966 г. принята Государственная программа мелиорации земель, которая обязала Правительство обеспечить освоение первоочередного мелиоративного фонда в течение ближайших 35–40 лет. Для выполнения поставленной задачи была создана мощнейшая отрасль, в которой особую роль играли научные учреждения гидромелиоративного профиля.

В предыдущие годы в Беларуси уже был накоплен большой опыт в части перевода болот и заболоченных земель в продуктивные сельскохозяйственные угодья. С 1930 г. в г. Минске в этом направлении работал Научно-исследовательский институт мелиорации и водного хозяйства (БелНИИМВХ), а в его составе – Минская (создана в 1911 г.), Коссовская (с 1939 г.) и Полесская (с 1947 г.) опытные болотные станции. В 1971 г. к ним присоединился Полесский комплексный отдел, расположенный в г. Пинске.

The article provides the main directions and the results of the research works of the Research Institute for Melioration and Meadows in the past decade. It has been proved that the efficiency of melioration depends on the productivity of the meliorated soils, which determines the main directions of the research in the near five years and more. The author deals with a wide range of research, including improvement of the melioration farming and development of the new machinery and technologies for operation and repair of the meliorated systems. The article provides the info about the institute's staff.

Над проблемами мелиоративного строительства и сельскохозяйственного освоения осушенных земель в начале 70-х годов в республике работало свыше 500 человек, включая 12 докторов и около сотни кандидатов наук. Коллектив решал вопросы, связанные с научным обеспечением мелиорации на обширной территории, охватывающей помимо Беларуси значительную часть Нечерноземной зоны СССР.

В этот период в БелНИИМВХ были разработаны новые способы мелиорации земель в гумидной зоне, предложены новые конструкции гидромелиоративных систем, эффективные технологии земледелия и луговодства на мелиорированных землях. Достижения ученых института получили широкое признание в научном мире. Именами выдающихся личностей, посвятивших себя решению проблем, связанных в том числе и с интенсивным мелиоративным строительством, гордится народ Беларуси. Это академики И.С. Лупиневич, Т.Н. Кулаковская, С.Г. Скоропанов, А.И. Мурашко. Ученые помнят и высоко ценят достижения известных исследователей, достигших выдающихся результатов на ниве мелиоративной науки – членов-корреспондентов Академии наук БССР А.И. Ивицкого, Г.И. Лашкевича, профессоров А.Ф. Печурова, В.Ф. Шебеко, В.И. Зубца, Г.И. Афанасика, П.И. Закржевского, И.В. Минаева и др., кандидатов наук С.И. Тризно, Б.Б. Бельского, З.Н. Денисова, П.А. Дрозда, К.Я. Кожанова, Н.Ф. Лебедевича и др. Именно благодаря их самоотверженному и высокоэффективному труду институт неоднократно занимал лидирующие позиции среди родственных научных учреждений всего Советского Союза.

После развала СССР качественно изменились условия работы белорусских ученых-мелиораторов. С 1992 г. БелНИИМВХ из союзного перешел в республиканское подчинение, значительно сузилась география его научных интересов. Он был трансформирован в Белорусский научно-исследовательский институт мелиорации и луговодства (БелНИИМЛ). К тому времени новое мелиоративное строительство в республике было свернуто и в скором времени почти полностью прекращено. Поэтому основные направления научной деятельности института связывались с совершенствованием технологий эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем, разработкой новых эффективных технологий и регламентов земледелия и

луговодства на осушенных землях, повышением экологической обоснованности и сбалансированности гидро- и агромелиоративных технологий и приемов. В основу программ научно-исследовательских работ были положены ресурсосбережение и экологическая безопасность.

Переориентация направлений исследований с гидромелиоративного строительства на совершенствование технологий содержания и эффективного использования мелиорированных земель потребовала создания новой структуры института, активизировала ветеранов и выдвинула на передний фланг более молодых ученых. За период с 1996 г. итоги НИР, выполненных в БелНИИМил, вошли составной частью в Республиканские комплексные программы «Кормопроизводство и кормовые добавки», «Белою», «Сохранение и использование мелиорированных земель». По результатам фундаментальных и прикладных исследований разработаны «Концепция (основные направления) развития мелиорации земель и их использования в Республике Беларусь», соответствующие разделы «Систем ведения сельского хозяйства Республики Беларусь», другие документы, в которых сформулирована государственная политика в направлении повышения эффективности и экологической безопасности эксплуатации и сельскохозяйственного использования осушенных земель.

Вместе с тем за время, прошедшее после введения в сельскохозяйственный оборот основной части осушенных земель, прошло более 20-25 лет. В процессе многолетнего их использования выяснилось, что стареют и выходят из строя не только инженерные элементы гидромелиоративных систем, но подвержены изменениям и сами осушенные почвы. Имеет место нестабильность условий, определяющих плодородие этих почв. Кроме того, на формирование их водного режима свой отпечаток накладывают зональные особенности.

Например, в Поозерье основные проблемы мелиорации связаны с наличием выраженного мезо- и микрорельефа, ведущего к неравномерному увлажнению по склонам и скоплению воды в замкнутых понижениях. Слабая водопроницаемость почв к тому же затрудняет отвод этих вод, несмотря на значительный общий уклон территорий. При проведении эксплуатационных мероприятий на мелиоративных системах в этом регионе необходимо учитывать повышенную опасность водной эрозии на землях со значительными уклонами, неравномерную дренированность различных участков рельефа, возможные размывы проводящих каналов и разрушения подпорных сооружений, неотрегулированность поверхностного стока при недостаточном количестве устройств, обеспечивающих своевременный отвод поверхностных вод или перевод их в дренажный сток. Названные проблемы усугубляются чрезвычайной пестротой почвенного покрова.

Для того, чтобы повысить эффективность сельскохозяйственного использования этих земель, в институте с 2001 г. ведутся исследования по теме «Разработать биологическую систему земледелия на основе мелиоративного устройства территории, окультуривания почв и рационального использования периодически переувлажняемых минеральных земель в условиях сложного почвенного покрова Поозерья» (канд. с.-х. наук И.Э. Леуто). К текущему году по данному направлению предварительные результаты исследований обобщены в виде «Технологических приемов улучшения свойств пахотного и подпахотного слоев переувлажняемых минеральных почв Поозерья». Реализация предложенных приемов в сельскохозяйственном про-

изводстве подготовит условия для получения с гектара осушаемой площади 60-65 ц к. ед. растениеводческой продукции, что на 20-25% выше, чем при использовании базовой технологии, снизит затраты труда и средств на единицу продукции, улучшит экологическую обстановку в регионе.

В Полесской низменности, имеющей относительно хорошо водопроницаемые почвообразующие породы, сложность мелиорации состоит в малых общих уклонах территории. Ранее, при первоначальном осушении это приводило к необходимости искусственного заглубления проводящей сети и водоприемников, что сейчас провоцирует их интенсивное заиливание. При этом на ряде рек-водоприемников оно достигло 0,5-1,0 м (Иппа, Оресса, Лань и др.), в результате чего уменьшилась водопроницаемость и увеличились площади затоплений в периоды половодий и паводков. К примеру, из 17,5 тыс. га сельхозугодий в пойме р. Иппа паводками 10%-ной обеспеченности затопляется 5,5 тыс. га.

Известные технологии ухода за крупными водоприемниками гидромелиоративных систем энерго- и ресурсоемки. При значительном снижении средств, выделяемых на ремонтно-эксплуатационные работы, традиционные технологии очистки русел от заиливания практически неосуществимы. В связи с этим в институте сформировано новое направление исследований, которое позволит разработать прогрессивный ресурсосберегающий способ и механизм нового поколения для реконструкции рек-водоприемников с целью обеспечения эффективного сельскохозяйственного использования пойменных земель и требований охраны природы (канд. техн. наук В.Н. Карнаухов).

Предварительное изучение данной проблемы показало, что при неизменности параметров водотока по глубине и ширине невозможно исключить размывы русла, т. е. в самой теории руслового потока заложена необходимость увеличения площади поперечного сечения на повороте по сравнению с прямолинейным участком. Исходя из этого, предложено для исключения размывов создавать русла сложного сечения с применением передвижных струнаправляющих механизмов и последующего крепления вогнутой пойменной части стационарными струнаправляющими системами в виде затопливаемых бун. Второй вариант технического решения состоит в создании в русле искусственной ниши, совмещенной с отстойником в зоне прогнозируемого размыва. Затраты на реконструкцию поворотов по первому варианту на порядок меньше затрат на устройство капитального крепления. Второй вариант устройства поворота водотока обеспечивает сосредоточение поступающих наносов в одном месте, что также существенно снизит затраты на их удаление.

Особая проблема связана с направлениями сельскохозяйственного использования мелиорированных торфяных почв, от чего зависят темпы сработки их органического вещества. В результате осушения происходят уплотнение и осадка торфа, ухудшаются его водно-физические свойства. На некоторых мелкозалежных торфяниках уже произошла полная сработка торфяной залежи, что привело к развитию мезо- и микрорельефа, снизилось плодородие почв. В связи с этим возникли сложности в создании благоприятного водного режима на этих землях. Все это вместе с особенностями тепло- и влагообеспеченности, превышением испарения над осадками в период вегетации создает на таких антропогенно-преобразованных почвах очень неблагоприятный для растений водный

режим. Наблюдается переувлажнение западин и обезвоживание повышенных элементов рельефа. Удовлетворительные условия складываются только в некоторой полосе средней части склона, смещающейся в высотном положении в зависимости от водности года. При этом в целом на всей территории в результате вымочек в понижениях и недостатка увлажнения на повышенных участках рельефа недобор урожаев достигает 30-40%. Чтобы устранить негативные последствия этих явлений, в институте начата разработка схем оптимальной экономико-экологически сбалансированной трансформации сельскохозяйственного производства в условиях старения мелиоративных систем (канд. техн. наук Н.К. Вахонин).

Существенное негативное воздействие на сельскохозяйственные культуры на торфяных почвах оказывают также частые поздневесенние заморозки, ведущие к значительному недобору урожаев. Особо низкие отрицательные температуры обычно наблюдаются в засушливые весны. Причем вероятность их наступления высока после засух, имевших место в течение предыдущего вегетационного периода. Обезвоженный в течение лета и осени торф становится, как правило, гидрофобным и плохо реагирует даже на зимнее увлажнение. На такой высохшей торфяной залежи приток тепла из нижележащих горизонтов в верхние слои почвы практически отсутствует. По этой причине поверхность почвы может охлаждаться до весьма низких температур, вызывающих повреждение не только полевых культур, но даже трав, что имело место в Полесье весной 2000 г.

В результате действия указанных факторов на значительных площадях складывается неудовлетворительный для сельскохозяйственного производства не только водный, но и тепловой режим, а на части гидромелиоративных систем возникает неблагоприятная экологическая обстановка. По оценочным данным, недобор сельскохозяйственной продукции по всем названным причинам в целом по республике составляет более 1 млн. т кормовых единиц в год.

Для решения проблем, связанных с разбалансированием экологической обстановки при нарушении рекомендуемых схем сельскохозяйственного использования осушенных земель Полесья, в институте ведутся исследования в направлении разработки приемов оптимизации водного режима и региональной системы лугового и полевого кормопроизводства для природно-техногенных почвенных комплексов, формирующихся на месте деградированных торфяников (докт. с.-х. наук В.И. Белковский, канд. с.-х. наук Д.Б. Даутина, канд. биол. наук Ч.А. Романовский). Предварительные исследования показали, что наиболее перспективными для организации кормопроизводства на сработанных торфяниках являются посевы люцерны, бобово-злаковые травосмеси сенокосного и пастбищного использования. Основными зернофуражными культурами могут быть кормовые сорта ярового тритикале, ячмень кормовых сортов и озимая рожь.

На основании полученных экспериментальных материалов предложены приемы оптимизации использования природно-техногенных почвенных комплексов в луговом и полеводном кормопроизводстве Белорусского Полесья, которые базируются на научно обоснованной системе управления минеральным питанием зернофуражных культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах (докт. с.-х. наук Н.Н. Семененко).

Помимо совершенствования структуры сельскохозяйственного использования осушенных земель Полесья боль-

шое внимание уделяется разработке способов модернизации мелиоративных систем региона, обеспечивающих не только эффективное использование, но и частичную ренатурализацию антропогенно-нарушенных природных комплексов (канд. техн. наук Э.Н. Шкутов). В рамках выполнения задания применяются методы нелинейного программирования с участием экономических, физических и энергетических критериев при определении оптимальных технических и агрономических альтернатив использования сработанных торфяников.

В условиях достаточности ресурсов основной целью мелиорации было получение на мелиорированных землях максимальных урожаев за счет кардинального изменения естественных неблагоприятных условий в необходимом для сельскохозяйственных культур направлении: оптимизация водного режима посредством создания все более технически совершенных осушительно-увлажнительных и оросительных систем (с максимальным быстродействием), улучшение пищевого режима с помощью внесения оптимальных доз удобрений и т.д. В перспективе предусматривалось обеспечить автоматизированное управление комплексом факторов внешней среды растений (водным, воздушным, пищевым, тепловым). С этой целью осушение рассчитывалось на наиболее увлажненные условия в низких западинах, одновременной компенсацией вызываемого переосушения повышенных мест (с помощью орошения), широко практиковалась капитальная планировка земель.

Очевидно, что подобные подходы неприемлемы в настоящее время из-за чрезвычайно больших затрат на их осуществление и большого экологического давления на окружающую среду. В условиях недостатка ресурсов необходима разработка и внедрение (причем дифференцированно для различных природно-климатических зон республики) более компромиссных, наименее затратных решений не только для модернизации и реконструкции самортизированных мелиоративных объектов, но и для согласованной трансформации их использования в случае экономической нецелесообразности реконструкции. Предлагаемый адаптивный подход реализуется в виде разработки комплекса мероприятий по созданию и использованию сенокосов и пастбищ на переувлажненных землях, где требуется реконструкция гидромелиоративных систем (канд. с.-х. наук Н.Ф. Башлаков). Помимо этого совершенствуются способы повышения устойчивости, экологической безопасности и эффективности пойменного лугового кормопроизводства с учетом экстремальных условий (канд. с.-х. наук А.Ф. Веренич).

Одной из основных причин неудовлетворительного состояния мелиорированных земель в настоящее время является прекращение регламентных эксплуатационных работ, приводящее к более быстрому старению осушительных систем. Однако нормативы эксплуатационных мероприятий требуют существенной переработки. Необходимо изменить подходы к планированию и технологичности выполнения ремонтно-эксплуатационных работ, исходя из основной цели мелиорации – создания с минимальными затратами благоприятного водного режима, обеспечивающего условия для повышения эффективности использования наиболее плодородных мелиорированных почв. Особое внимание здесь уделяется совершенствованию надзорных функций предприятий мелиоративных систем, для чего разрабатывается комплекс энерго- и ресурсосберегающих технологий эксплуатационных мероприятий с применением геоинформационных средств

(докт. техн. наук А.П. Лихачевич). В рамках задания предложена принципиально новая методика установления дефектов элементов мелиоративных систем для планирования уходов и ремонтных работ. Разработана структура геоинформационной системы поддержки принятия решений при проведении эксплуатационных мероприятий. Совершенствуются конструкции дренажных систем для условий Полесья (докт. техн. наук В.Т. Климов) и Поозерья (канд. техн. наук К.М. Саквенков).

Для поддержания сооружений мелиоративных систем и открытых каналов в работоспособном состоянии институтом предложен ряд механизмов. В текущем году намечено изготовить и провести предварительные испытания косилки с пневмоподбором скошенной травы с откосов каналов глубиной до 2 м, фронтальной косилки и агрегата для ухода за гидротехническими сооружениями. Совершенствуются способы крепления откосов земляных сооружений на основе полимерных материалов (докт. техн. наук В.Н. Кондратьев).

Поскольку эффективность мелиорации определяется продуктивностью мелиорированной земли, значительное внимание уделяется разработке энергосберегающих, экологически безопасных технологических процессов и средств механизации при эксплуатации и ремонте закрытого дренажа и обеспечению повышения продуктивности переувлажняемых почв (канд. техн. наук Н.Н. Погодин). Для контроля за качеством дренажа разработаны исходные требования и техническое задание на комплекс средств диагностики КСД-160. Кроме того, изготовлено оригинальное устройство, значительно превосходящее по своим качественным характеристикам зарубежный аналог, для определения с поверхности земли (без раскопок) мест закупорки полости закрытой дрены (ст. научн. сотр. В.П. Закржевский).

В соответствии с заданием также разработана конструкторская и техническая документация на рыхлитель плужной подошвы РПП-20. Принципиальным отличием рыхлителя является его конструкторское решение в виде сменного рабочего оборудования к стандартным плугам. В 2002 г. по заказу Минского облсельхозпрода изготовлена опытная партия (320 комплектов) рыхлителей РПП-20, которые распределены по 50 свекловодческим хозяйствам области. Их использование (по данным исследований) дало прибавку урожая от 8 до 15%.

Начиная с 2001 г. институт практически с нуля приступил к разработке агроэкологических основ селекции и семеноводства некоторых видов многолетних трав (докт. с.-х. наук А.С. Мееровский). Причем поставлена задача по созданию новых сортов влаголюбивых и засухоустойчивых — двухкосточника тростникового, мятлика лугового и донника белого. В 2002 г. проведена закладка коллекционных питомников по этим видам трав на агробиостанции «Зеленое» БГПУ им. М. Танка на типичных для Центральной Беларуси дерново-подзолистых супесчаных почвах.

Кроме выполнения заданий по программе «Агропромкомплекс» институт ведет исследования по фундаментальным темам. Создаются теоретические основы системы управления продукционным процессом яровых зерновых культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах (докт. с.-х. наук Н.Н. Семененко). Разрабатываются вероятностные модели динамики урожайности зерновых, зернобобовых культур и трав, а также методы прогнозирования критических периодов для принятия управленческих решений по предотвращению или сни-

жению ущерба от неблагоприятных водных явлений. Для повышения продуктивности мелиорированных земель совершенствуются методы управления их водным режимом с учетом динамики водно-физических и морфометрических характеристик почв (докт. техн. наук А.П. Лихачевич). Одной из важнейших в этом направлении мы считаем разработку методологии оценки состояния и моделирования территорий водосборов с целью создания экономически обоснованных решений по сельскохозяйственному их использованию (докт. с.-х. наук А.С. Мееровский, канд. техн. наук Н.К. Вахонин). В рамках темы разработаны и программно реализованы алгоритмы для расчета водотоков с различной технологией: одиночных каналов, графа типа дерево, кольцевых сетей. Осуществлены модельные численные эксперименты, показавшие эффективность и надежность использования неявных методов для расчетов режима работы мелиоративных каналов. Численная реализация разработанного алгоритма осуществлена по данным 25-летних наблюдений на Пружанском стационаре института.

Выше приведены только основные направления научных исследований. Кроме этого в институте проводится работа по совершенствованию методики установления показателей основных свойств биогенных объектов, грунтов и почв, с использованием которой предложена новая технология приготовления травянистых кормов, значительно снижающая потери питательных веществ (канд. техн. наук П.К. Черник). Продолжаются испытания ресурсосберегающей технологии применения жидких органических удобрений на луговых угодьях, показавшие ее способность обеспечить охрану почв и вод от загрязнений (докт. с.-х. наук П.Ф. Тиво). Изучаются возможности повышения эффективности производства высокобелковых кормов на сенокосах и пастбищах на основе биологизации технологий (канд. с.-х. наук А.И. Чижик, канд. с.-х. наук А.Л. Бирюкович).

В целом институт работает по 22 заданиям второго уровня ГНП «Агропромкомплекс» и четырём темам фундаментальных исследований. Казалось бы, спектр НИР очень широк, есть неплохие результаты и перспективы. Вместе с тем серьёзную озабоченность вызывает кадровый состав научных лабораторий. Из 212 человек, занимающихся научно-технической деятельностью, лишь треть имеют продуктивный возраст (до 55 лет). Из оставшихся шести докторов наук только один не пенсионер. С 1999 г. почти вдвое сократилась численность кандидатов наук (с 52 до 31). Можно считать умирающим направление механизации эксплуатационных работ. С 1996 г. численность конструкторского бюро сократилась в три раза. Заказчик и потребитель нашей научной продукции концерн «Белмелиоводхоз» по причине отсутствия средств на НИР практически прекратил системную работу по научному обеспечению отрасли. В течение последних трех лет по его заказам выполняются лишь разовые, мелкие, малозначимые исследования. Производство катастрофически теряет квалифицированные кадры. То же самое происходит и в институте. В аспирантуре задерживаются лишь фанатики от науки. А на фанатизме далеко не шагнешь. Поэтому свое будущее мы видим в повышении активности по привлечению молодых кадров, в приближении НИР к актуальнейшим проблемам производства. Время покажет, как коллектив института справится с трудностями. Нам вдохновляет пример наших предшественников и выработанные десятилетиями исследовательским опытом традиции высококлассной гидромелиоративной науки, которой восхищался мир.