УДК 631.17

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ АГРОІНЖЕНЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Я.С. Гуков, докт. техн. наук,
академік НААН України і РАСГН,
В.М. Дринча, докт. техн. наук, головн. наук. співр.
ННЦ "ІМЕСГ"

Висвітлено проблеми розвитку агроінженерної науки в ринковий період з огляду на необхідність забезпечення продовольчої безпеки держави. Обґрунтовані пріоритетні напрями досліджень у галузі аграрної інженерії на перспективу.

У процесі розвитку аграрного виробництва завдання та пріоритети агроінженерних досліджень змінювалися разом з основними тенденціями розвитку суспільства.

До 1960 р. основна увага в дослідженнях з проблем сільського господарства приділялася питанням збільшення обсягів виробництва продукції, а об'єктами досліджень були врожайність та продуктивність тварин при відносно керованих умовах виробництва.

Концепції та моделі досліджень суттєво змінилися з шістдесятих років минулого століття, коли виникла проблема збереження родючості ґрунтів і зменшення техногенного навантаження на довкілля.

Зростання вартості матеріально-технічних ресурсів, зменшення запасів невідновлюваних енергетичних ресурсів, зниження родючості ґрунтів, потепління клімату, необхідність боротьби з бідністю населення у світі зумовлюють подальше розширення галузі агроінженерних досліджень. В даний час агроінженерна наука стає одним із системних інструментів вирішення локальних і глобальних завдань в усіх країнах світу.

В галузі технологічних інновацій відбуваються кардинальні зміни, які динамічно розвиваються. Комп'ютерні та інформаційно-комунікаційні технології, біотехнологія та мікробіологія безпосередньо впливають на структуру, завдання і пріоритети АІН.

У той час, коли виробники і держави шукають нові шляхи підвищення прибутків та конкурентності, здатність розвивати і застосо-

© Я.С. Гуков, В.М. Дринча.
Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 94. 2010.

вувати нові знання і технології стає основним двигуном сучасного економічного розвитку. Конкурентоспроможні компанії розвивають свої наукові школи шляхом застосування інформаційних технологій в освіті, поширенні та застосуванні знань. Покладатися на традиційні способи виробництва і постачання існуючими продуктами, що відповідають сучасним стандартам якості, вже недостатньо для успішного ведення економіки.

Поява нових знань і технологічних інновацій, як ключових факторів економічного розвитку, стала в центрі уваги світової спільноти. Сутність конкурентоспроможності сільського господарства США була визначена його унікальною здатністю інтенсивного впровадження інновацій в технології, які повсякденно застосовуються, що згодом стало основою світової конкурентоспроможності.

Нині потрібні не тільки нові винаходи і відкриття, нехай навіть і надзвичайно важливі, але і нова концепція ефективного розвитку АІН, її взаємодії з промисловістю, с.-г. виробництвом і владою.

Результативність та індикатори ефективності АІН практично не піддаються визначенню і кількісному вигляду. Однак еволюція АІН показує, протягом всього попереднього століття її досягнення дозволили значно підвищити продуктивність праці, родючість землі і зменшити кількість економічно активного сільського населення, зайнятого в сільському господарстві. В 1920 р. в Росії таке населення складало 70%, в США близько 30%; в кінці XX століття — в Росії 14%, в США і Японії близько 5%. Застосування енергетичних засобів у с.-г. виробництві, наприклад тракторів, дозволило підвищити енергоозброєність технологічних операцій у порівнянні з ручною працею у тисячу і більше разів (з 0,07 до 70 кВт).

Однак агротехнології с.-г. виробництва минулого століття не забезпечують його сталого розвитку за ознаками економічності, захисту навколишнього середовища та соціальних факторів.

Розширення традиційної галузі досліджень АІН і коригування пріоритетів є важливими ресурсами її розвитку і необхідною умовою появи агротехнологій, що відповідають принципам сталого розвитку сільського господарства.

В умовах ринкової економіки результативність науки тісно пов'язана з її фінансуванням. З ускладненням дослідницьких завдань і проектів зростає не тільки потреба в коштах для виконання цих робіт, але різко зростають вимоги до професіоналізму та інтелектуального потенціалу вчених.

Завдання розвитку аграрного виробництва зумовлюють необхідність підвищення освітнього рівня агроінженерного корпусу, постійного розвитку професіоналізму інженерів і вчених, участі їх у національних і міжнародних інженерних товариствах, тобто розвитку та ефективного функціонування всієї агроінженерної системи.

До 1990 р. розвиток агропромислових систем відбувався через вертикаль централізованої економіки, що включала міністерства, головні та регіональні науково-дослідні інститути, ВУЗи, технікуми, професійно-технічні училища, конструкторські бюро, машиновипробувальні станції, заводи, підприємства з ремонту і технічного обслуговування. За допомогою цієї вертикалі протягом десятиліть була створена потужна агроіндустріальна система, що забезпечувала продовольчу безпеку країни.

У цей період вітчизняна АІН була основою розвитку аграрної індустрії та сільськогосподарського виробництва. З боку держави як у центрі, так і в регіонах АІН приділялася значна увага. Вкладалися великі кошти в дослідження і розробки.

У більшості випадків вироблені у колишньому СРСР як окремі знаряддя, так і складні с.-г. машини поступалися за функціональними і якісними ознаками машинам, виробленим в інших індустріально розвинених країнах. Це відбувалося не через брак досліджень або їх недостатній якості, але більшою мірою через недостатні вкладення у технології виробництва машин, а також відсутність конструкційних матеріалів високої якості. Після постановки на виробництво машин подальше поліпшення їх конструкцій або технологій виготовлення не були затребувані.

Незважаючи на відсутність ефективних механізмів взаємодії між наукою, промисловістю і сільським господарством в ряді випадків результати досліджень були реалізовані у виробництво конкурентоспроможних машин не тільки в країнах Ради Економічної Взаємодопомоги, але і в деяких країнах далекого зарубіжжя.

Розвиток агроінженерної системи ґрунтувався на принципі "попереднє замовлення, централізоване планування і поставка". Не приділялося значної уваги питанням аналізу вартості машин та праці. Незважаючи на велику різницю між кількістю населення, зайнятого в сільському господарстві в країнах з централізованими економіками (рис. 1), за рівнем механізації вони відрізнялися незначно.

Надмірний вплив адміністративних ресурсів на розвиток агроінженерних систем у країнах з централізованим плануванням призвів до

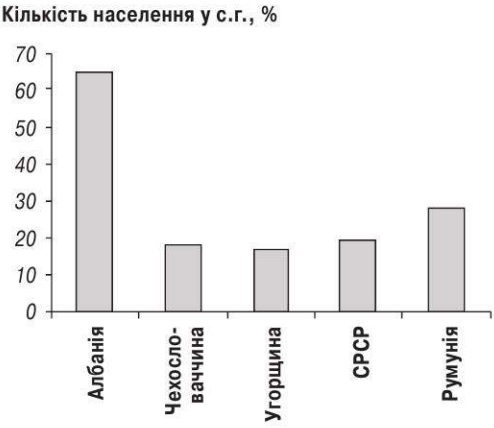

Рис. 1. Кількість населення у відсотках, зайнятого в с.-г. виробництві (1989 р.)

втрати конкурентоспроможності вітчизняного машинобудування для агропромислового виробництва у відкритій ринковій економіці, заснованій на принципах "попиту".

У ринкових умовах сільськогосподарський товаровиробник повинен мати швидкий і вільний доступ до ринку машин, запасних частин і сервісу. У Західній Європі та інших країнах з вільною ринковою економікою ці функції виконуються ефективною мережею дилерів. Незначна кількість дилерів існує в країнах з централізованим плануванням економік.

Система інженерно-технічного забезпечення, що функціонувала в період планової економіки, не відповідала вимогам інноваційного розвитку підприємств у більшості господарств.

В аспекті матеріально-технічного постачання, яке існувало в доперебудовний період, необхідно особливо підкреслити неефективне використання знань і потенціалу інженерних кадрів. У більшості господарств головні інженери були залучені в процес переміщення запасних частин і комплектуючих з підприємств Агропостачу в господарства. При цьому понад 50% знань з фундаментальних інженерних дисциплін не використовувалися зовсім.

Таке розкрадання інтелектуальних ресурсів і коштів, вкладених в освіту фахівців, було немислимим в індустріальних країнах і сприяло зниженню ролі та авторитету інженерних працівників, а отже і зменшувало вплив АІН на розвиток агроіндустріальних систем.

Поступове зниження авторитету агроінженерних спеціальностей призвело до зменшення мотивації студентів інженерних спеціальностей до отримання знань та участі у дослідницькій роботі, а отже і до зниження їх кваліфікації.

Бюрократизм, що динамічно розвивається, починаючи з 80-х років минулого століття, призвів до цілковитої втрати залежності між рівнем

підготовки інженерів та їх подальшою роботою, а отже і становищем у суспільстві. Понад 50% студентів були позбавлені всілякого інтересу в отриманні знань.

У багатьох ВНЗ країни навчання інженерних спеціальностей проходило на застарілих зразках машин і нерідко за застарілими методиками. Багато з цих проблем були характерні і для підготовки фахівців вищої кваліфікації.

Агроіндустріальний комплекс розвивався в цей час на неефективній системі наукового, інженерного та організаційного забезпечення, що призвело до неконкурентоспроможності в умовах відкритої ринкової економіки.

На основі вищевикладеного можна виділити наступні чинники, що обмежують розвиток агроінженерної науки:

- функціонування науки відбувалося в середовищі, в якій були відсутні принципи глобальної конкуренції і кооперації;
- низький рівень обміну знаннями та інформацією між вітчизняними вченими та науковцями індустріально розвинених країн;
- недостатньо ефективна система планування та фінансування як науково-дослідних установ, так і агроінженерних досліджень, зокрема;
- у багатьох випадках дослідні програми не були орієнтованими на результат;
- відсутність агроінженерних товариств та асоціацій, що об'єднують і координують взаємодію великої кількості вчених і фахівців у галузі агропромислового виробництва;
- відсутність ефективного механізму реалізації результатів досліджень.

Коло факторів, які негативно впливають на розвиток АІН, не обмежується перерахованими вище, однак, у країні в доперебудовний період були наукові школи, здатні вирішувати сучасні завдання наукового і технічного забезпечення агропромислового комплексу.

У 80-х роках все більш очевидними ставали механізми неефективної взаємодії науки, промисловості та сільського господарства. Знижувалася віддача від державних вкладень у агроінженерну систему, а в деяких випадках на виробництво ставили практично нероботоздатні машини, які потім у примусовому порядку розподіляли через Сільгосптехніки і Агропостач у колгоспи і радгоспи.

Наприкінці 1980-х років для поліпшення ефективності розповсюдження знань з наукових установ в господарства була спроба на їх базі

заснувати проміжні структури — науково-виробничі об'єднання (НВО). Основні їх завдання полягали в технологічному і науково-інноваційному забезпеченні сільськогосподарських товаровиробників. У 1989 р. послугами НВО користувалося кожне друге сільськогосподарське підприємство. З переходом до ринкової економіки і реформуванням відносин власності кількість НВО почала зменшуватись.

На початку 90-х років минулого століття, після розпаду СРСР, становлення агроінженерної науки різко погіршилось (зменшення фінансування НДР і ДКР, падіння попиту на інновації та престижу і авторитету вченого тощо).

Природно постає питання, як виник перехід від економіки з центральним плануванням до ринкової економіки та функціонування АІН? Як змінилася її структура, цілі і пріоритети?

Для відповіді на ці питання коротко розглянемо умови та основні етапи в процесі створення нової науково-технічної продукції в доперебудовний і післяперебудовний періоди.

При централізованій економіці рейтинг та зарплата вченого — вище середнього по країні. При ринковій економіці рейтинг вченого-інженера не перевищує 3% (серед молоді), а зарплата його нижче середньої по країні.

Висока мотивація вченого, впевненість у завтрашньому дні. Низька мотивація, невпевненість у завтрашньому дні. **Активна участь молоді у нових розробках.** Надзвичайно низька участь молоді в нових розробках. **Мобільність вчених у межах держави висока.** Мобільність науковців надзвичайно низька.

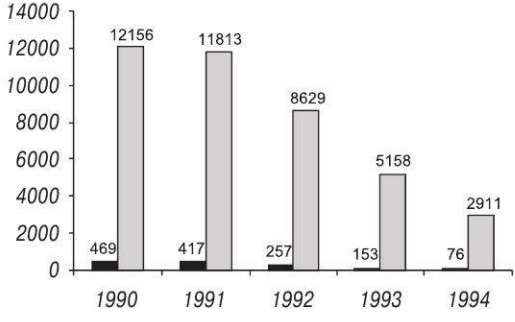

Рис. 2. Динаміка спаду науково-виробничих об'єднань: ■ — чисельність систем-учасників; □ — чисельність господарств-учасників

Фінансування дослідно-конструкторських розробок за рахунок держбюджету. Практично нульове фінансування дослідно-конструкторських розробок за рахунок держбюджету.

Лабораторно-експериментальна база розширюється. Лабораторно-експериментальна база фізично й морально застаріла.

Алгоритм створення нових машин надзвичайно дов-

гий і невиправданий (агровимоги, технічне завдання, дослідний зразок, дослідна партія, промислова партія). Алгоритм створення нових машин суттєво скорочено.

Створювана продукція в багатьох випадках не відповідала кращим світовим аналогам по надійності, економічності і наукоємності.

В доперебудовний період розвиток агроіндустріального комплексу ґрунтувався в основному на інженерних розробках вітчизняних вчених і характеризувався хоча і повільним, але постійним зростанням якості, надійності, ергономічності технічних засобів. В постперебудовний період помітну роль в структурі агроіндустріального комплексу почали займати вироби індустріально розвинених країн, причому їх частка постійно зростає.

Взаємодія між наукою, промисловістю, сільськогосподарським виробництвом і органами державного управління в доперебудовний період відбувалася за встановленим, недостатньо ефективним алгоритмом. Взаємодія між наукою, промисловістю, сільськогосподарським виробництвом і державними органами управління знаходиться в умовах невизначеності і нестабільності, що не задовольняє жодну із сторін.

Аналіз процесів, що відбуваються в агроіндустріальному комплексі показує, що в даний час має місце поступове малопомітне зниження потенціалу інженерного і наукового забезпечення. Роль вітчизняного вченого-інженера в розвитку агроіндустріальних систем зменшується, в той час коли сьогодні створення високих технологій, що мають справу з дуже складними об'єктами і відрізняються великою наукоємністю, вимагає фахівців високої кваліфікації, а головним наукомістким ресурсом розвитку є людина.

Кризові явища сучасного етапу АІН значною мірою визначаються співпадінням необхідності складних структурних перетворень у машинно-технологічному забезпеченні з глибокими змінами всієї соціально-політичної і економічної системи держави.

Кожній моделі організації державної системи і суспільства має відповідати певне поєднання несуперечливих форм відносин між усіма їхніми структурними елементами. Проте етап переходу від централізованої економіки при абсолютному домінуванні державної форми власності до відкритої ринкової економічної системи характеризується значною мірою "хаотичним" сполученням форм відносин, які відповідають різним видам організації соціально-політичних та економічних систем і породжують суперечності різного характеру. Цим значною мірою пояснюється зниження потенціалу АІН в процесі переходу до ринку.

В даний час чимало прикладів, коли регіональні керівники самі вибирають концепцію розвитку свого регіону, заводу або господарства без будь-якого врахування взаємодії з сусідніми регіонами та державною агроінженерною системою. При цьому роль агроінженерної науки в реальному розвитку цих процесів мізерно мала, а сам розвиток агроінженерної системи відбувається в умовах повної невизначеності і нестабільності, і в багатьох випадках ґрунтується на політиці транснаціональних машинобудівних світових компаній.

Які ж основні причини зменшення ролі АІН та вкладу вітчизняних вчених у розвиток вітчизняного агропромислового комплексу? Проведений аналіз дозволив виявити наступні причини зниження ефективності АІН:

- надзвичайно недостатнє та незбалансоване фінансування досліджень, що не забезпечує створення в наукових установах сучасної наукової бази комплектування їх новітніми приладами до обладнанням;
- порівняно низька конкурентоспроможність результатів агроінженерних досліджень вітчизняних учених у порівнянні з ученими індустріально розвинених країн;
- орієнтація багатьох вітчизняних фінансово-спроможних компаній на зарубіжні машинні технології;
- збільшення обсягів застосування технологій і машин іноземних виробників, заснованих на результатах досліджень, отриманих в індустріально розвинених країнах.

Недостатній вплив державних органів управління на ситуацію, що склалася в агропромисловому виробництві, динамічно старіючий кадровий потенціал, відсутність активної участі наукової громадськості у АІН не сприяють вирішенню державних стратегічних проблем ефективного функціонування агроіндустріального комплексу і призводять до поглиблення кризового стану існуючій ситуації.

Основні труднощі, пов'язані з розвитком АІН, випливають з таких обставин:

- система АІН в значній мірі залежить від рівня і стану агроіндустріального комплексу країни;
- агроінженерне наукове середовище є еволюційною системою, що поступово розвивається, залежною від багатьох соціально-економічних чинників.

Створення сучасного машинобудування агропромислового комплексу ґрунтується, в першу чергу, на конкурентоспроможній науці.

Справжня ринкова конкуренція не може довго обмежуватися лише ціновою боротьбою. Необхідно добиватися структурних поліпшень, випускати на ринок нові типи машин. Адже до інновацій, консалтингового супроводу та сервісу українські агрохолдинги сьогодні висувають такі ж вимоги, як і аграрні виробники в Європі та Америці.

Вирішення цих проблем не може обмежуватися лише створенням комплексних програм і посиленням контролю за діяльністю академічних установ, їх наукових підрозділів і науковців.

Ніякі фінансові кошти не змінять істотно ситуацію, що склалася, яка поступово посилюється протягом останніх років, якщо не буде кардинально змінено ставлення суспільства до науки, якщо в її основу не будуть покладені принципи глобальної конкуренції.

АІН не виправдає свого призначення, якщо буде плентатися у хвості подій і світових тенденцій розвитку аграрної індустрії.

Необхідно виробити загальні і чіткі теоретично обґрунтовані програми досліджень з проблем, виділених у якості пріоритетних і значимих для науки та агропромислового комплексу країни.

У перехідний період у багатьох країнах СНД склалася вкрай несприятлива обстановка для розвитку співробітництва між промисловістю і НДУ, викликана розпадом єдиного промислового та наукового потенціалу, а також обвальним падінням платоспроможності сільськогосподарських товаровиробників. І найстрашніше — це спад інтересу до наукових досліджень у молоді, що існували в доперебудовний період, форми співробітництва між промисловістю, вузами і НДУ в роки перехідного періоду втрачено і на старих принципах не можуть бути відновлені.

Низькі доходи, застаріла структура, недостатньо ефективна робота дослідних секторів багатьох НДУ і вузів агроінженерного профілю та недостатня кількість коштів на фінансування проектів державою і промисловістю призвели до небаченого розриву зв'язків між наукою і промисловістю. Відомо, що в індустріально розвинених країнах світу промисловість ініціює до 80% досліджень.

У ринкових умовах промисловість, НДУ і ВНЗ повинні виробити нову стратегію взаємодії та розвитку з урахуванням чинників світової глобалізації. Таким чином, підвищення ефективності досліджень та створення конкурентоспроможного машинобудування для агропромислового комплексу вимагає реалізації нетрадиційних підходів, що дозволяють акумулювати науковий потенціал, підвищити ефективність його взаємодії з промисловістю та споживачами техніки.

Удосконалення і розроблення нових агротехнологій та їх технічного забезпечення базується на нових знаннях, що отримують з різних джерел, головними серед яких є дослідження.

Не дивлячись на відносну ясність питань, пов'язаних з фундаментальними і прикладними дослідженнями, їх планування, моніторинг, оцінка ефективності і фінансування в багатьох випадках не тільки є серйозними проблемами в країнах, що розвиваються, але і в розвинених країнах.

В даний час не існує єдиного алгоритму, придатного на всі випадки і умови для формалізації постановки та забезпечення наукових досліджень. У кожному окремому випадку дослідники, а також наукові організації керуються, як правило, інтуїтивними підходами. У нових умовах, коли перед АІН постає ряд завдань, виконання яких потребує великих інвестицій і комплексного підходу, на перший план виходять результативність та ефективність досліджень, планування їх стає надзвичайно важливою проблемою.

У сучасному розумінні агроінженерні дослідження і розробки являють собою систематичний, безперервний процес вивчення і створення нових технологій та їх технічного забезпечення.

Дослідження з усіх дисциплін і предметів, а не тільки прикладних наук повинні починатися з чіткого визначення мети, що зазвичай приймає форму гіпотези.

У процесі постановки агроінженерних досліджень слід виділити і обґрунтувати реалізацію таких етапів: планування і вибір пріоритетів; моніторинг досліджень та їх оцінка; фінансування та інтеграція досліджень; використання результатів і поширення знань.

Планування і вибір пріоритетів. Ключовим питанням у процесі планування і вибору пріоритетів досліджень є концентрація основних зусиль на головних проблемах і можливостях їх вирішення.

У функції планування досліджень входить прогнозування їх результатів, розроблення цілей і програм, робочих графіків і фінансування.

У більшості випадків при виборі пріоритетів агроінженерних досліджень необхідно керуватися зрозумілими критеріями:

- орієнтація досліджень на позитивний результат;
- створення ресурсозберігаючих, екологічно безпечних технологій виробництва продукції;
- значимість результатів досліджень на ближню (до 5 років) і середньострокову перспективу (до 10 років).

Другим важливим питанням на цьому етапі є врахування компонентів соціально-економічного та політичного розвитку країни.

Ясне і відкрите застосування критеріїв вимагає максимальної відкритості досліджень перед їх учасниками.

Представляється, що виключно важливо виділити три групи завдань, пов'язаних з тимчасовим фактором планування агроінженерних досліджень, а саме: короткострокові, середньострокові і довгострокові проблеми. Відомо, що в попередні часи, ще 20–30 років тому, тема перспективних розробок у агроінженерній системі була досить дієвим моментом.

Зараз же, судячи за наявних програм досліджень, така установка є вкрай рідкісним випадком.

Необхідно виділити питання глобальних проблем, особливо включивши їх у дослідження тем, пов'язаних з розвитком безперервного (сталого) ведення сільськогосподарського виробництва, а саме ресурсозберігаючих, екологічно безпечних технологій виробництва продукції. Проблеми навколишнього середовища і технологічного розвитку не можуть далі розглядатися окремо одна від одної.

У процесі планування досліджень особлива увага повинна приділятися рівню значимості програми.

За цією ознакою можна виділити три рівні програм досліджень: глобальні, національні (державні) і локальні (місцеві).

У процесі вироблення концептуальних і аналітичних інструментів вирішення завдань різних рівнів запропонована модель (рис. 3), що

Рис. 3. Модель вироблення концептуальних і аналітичних інструментів вирішення агроінженерних завдань різного рівня

включає три етапи: аналіз існуючих методичних підходів, розвиток на базі існуючих знань нових підходів до вирішення завдань та визначення напрямів отримання нових знань, вироблення на базі нових та існуючих знань концептуальних і аналітичних інструментів вирішення наукових проблем.

У наведеній моделі інновація може бути визначена як новий продукт, процес або сервіс, який може бути конкурентоспроможним на ринку. У цьому аспекті інновація може розглядатися як перетворення ідеї (задуму людини) в ринковий продукт, а експериментальних розробок — у промислову чи сільськогосподарську продукцію нової якості.

Існують три ключові елементи в інноваційному процесі: розвиток і підтримка рівня кваліфікації, генерація ідей та проведення досліджень, прискорення комерціалізації ідей в об'єкти інновацій. За допомогою навчання здобувають необхідний рівень знань, що дозволяє проводити дослідження з метою генерування ідей і нових знань, які є фундаментальними передумовами реалізації інноваційних продуктів. Насправді дослідження розглядаються як джерело інновацій, тому що вони підтримують довгострокове і безперервне генерування нових ідей.

В якості концептуального вирішення при плануванні досліджень варто скористатися матрицею знань, відповідно до якої можна виділити три категорії "областей знань і розуміння": нормативна область; стратегічна область; оперативна область (рис. 4).

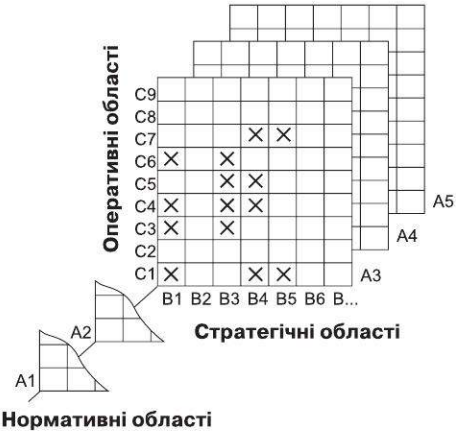

Рис. 4. Матриця агроінженерних досліджень

Дослідження та розробки доцільно планувати на взаємодії елементів цих галузей.

Нормативна область (у багатьох випадках рівень міністерств) включає ресурси для підтримки норм і стандартів, захисту та розроблення законів, культури, існуючих знань відомих факторів і т.д. A1 — природні умови (сорти рослин, типи ґрунтів, клімат та ін); A2 — економічні параметри; A3 — екологічні параметри захисту навколишнього середовища, стандарти, закони; A4 — критерії якості продукції; A5 — со-

ціологічні фактори (наявність трудових ресурсів, рівень освіти тощо); А6 — вживані нормовані технології.

Стратегічна область включає ресурси наукових дисциплін і спеціальних знань, що дозволяють отримувати нові більш якісні знання у порівнянні з наявними, планувати дослідження і розробки. До цієї галузі належить також розроблення нових способів ведення сільськогосподарського виробництва, поширення досліджень і знань. В1 — системи управління і спостереження (екологічні та економічні моделі, сівозміна тощо); В2 — селекція та генна інженерія (стійкість проти комах, симбіоз, морфологія, фізіологія, якість); В3 — хвороби, контроль комах (біологічний, системний, механічний та ін в комбінації з В4); В4 — способи і фізичні процеси (нові точки зору, інженерія, інструменти, вимірювання, раннє визначення комах, поліпшення умов розвитку кореневих систем, технології біологічного захисту рослин); В5 — розвиток знань з екологічно безпечних технологій, пов'язаних з факторами навколишнього середовища, якістю і кількістю продукції, факторному стресу і ін; В6 — знання з сільської соціології, культури, традицій та ін.

Оперативна область включає ресурси, що використовують при застосуванні технологій та їх випробуваннях, розробки, що реалізуються у виробничих умовах, економічні випробування.

С1 — системи виробництва продукції на орних землях (зернові, цукрові буряки, технічні культури, картопля, ...); С2 — кормові культури (трави, ...); С3 — овочеві (салат, капуста, ...); С4 — фрукти (яблука, груші, ...); С5 — дерева, паркова зона; С6 — квіти; С7 — підтримка лісових масивів; С8 — водорості та інші рослини, що живуть у воді.

Кожна з цих областей може мати свої підгалузі.

Моніторинг досліджень та їх оцінка. Більшість дослідників згодні, що в багатьох агроінженерних дослідженнях (програмах) відсутній ефективний моніторинг і система оцінки. У матеріалах ФАО наголошується, що при виконанні науково-дослідних програм значні ресурси, в т.ч. і час витрачаються на загальну характеристику та планування досліджень і значно менше — на моніторинг і практично лише незначні ресурси витрачаються на оцінку результатів досліджень та їх наслідки.

На цьому етапі рекомендується включати в науково-дослідні програми систему моніторингу та оцінки досліджень, що відповідають стандартам, які застосовуються консультативною групою з міжнародних сільськогосподарських досліджень (CGIAR), і включає методологію контролю за виконанням досліджень в напрямку досягнення постав-

лених завдань. Необхідно зауважити, що нові методи моніторингу слід розробити для оцінки процесів комплексних досліджень.

Фінансування та інтеграція досліджень. Існують дві незалежні проблеми, пов'язані з фінансування програм досліджень: кількість і стабільність фінансування; прозорість і звітність про витрати коштів.

Фінансування ряду проектів, особливо міжнародних, через гранти, що фінансуються на конкурсній основі, є одним з найбільш ефективних способів. Для добре спроектованого і керованого фінансування досліджень через гранти необхідно, щоб зрозумілі критерії вибору і оцінки очікуваних результатів враховували, в першу чергу, задачі досліджень.

Конкурсне фінансування дозволяє вченим і фахівцям з різних організацій брати участь у виконанні досліджень, при цьому відпадає необхідність тримати в штаті всіх учасників програм.

Проблеми, що заслуговують особливої уваги, можуть фінансуватися через спеціально створювані наукові центри.

Інтеграція стратегічних (фундаментальних) і прикладних задач досліджень — основа створення ефективного наукового забезпечення сільського господарства, промисловості та інших галузей народного господарства (рис. 5).

Рис. 5. Інтеграція стратегічних і прикладних задач досліджень

Визначення взаємозв'язків (інтеграція) між завданнями стратегічних і прикладних досліджень ґрунтується на загальній концепції розвитку фундаментальних і прикладних досліджень. З цього випливає, що агроінженерні дослідження повинні бути спрямовані на вирішення проблем державної і міжнародної значущості, які можуть бути визначені з перспектив виробництва безпечних продуктів харчування, ресурсозберігаюче виробництво або боротьбу з бідністю.

Залучення широкого кола учасників з різних галузей знань (міждисциплінарна інтеграція), а також приватних компаній до виконання міждисциплінарних проектів є життєво важливим для підвищення якості та результативності досліджень.

В даний час міждисциплінарна інтеграція в галузі агроінженерної науки — важливий фактор при формуванні програм і проектів досліджень.

Рис. 6. Ключові елементи агроінженерних програм

Конкурсне фінансування, ймовірно, може бути добрим механізмом, що стимулює інтеграцію завдань стратегічних і прикладних досліджень, а також міждисциплінарну інтеграцію.

Проведений аналіз виконання агроінженерних програм дозволив виділити вісім основних факторів, що визначають ефективність реалізації дослідницьких програм (рис. 6).

Наведені чинники не є дискретними, навпаки, підвищення значущості кожного з них може підвищити ефективність інших. Наприклад, всебічна інформативність і комунікативність полегшують моніторинг та оцінку виконання програм, а також покращують політичний діалог. Моніторинг та оцінка програм є важливими для задоволення вимог сторін, що фінансують і підтримують програми. Без ефективного планування та управління жоден зі згаданих чинників не призведе до досягнення поставлених завдань. Для ефективної реалізації сучасних агроінженерних програм необхідно розширення області агроінженерних досліджень і їх багатодисциплінарної інтеграції.

Використання результатів досліджень та розповсюдження знань. З метою підвищення ефективності результатів досліджень принципово важливо, щоб дослідження були орієнтованими на результат. Багато науково-дослідних організацій, особливо в країнах, що розвиваються, працюють у соціально-економічних і політичних умовах, що перешкоджають виробленню ефективних рішень та їх реалізації.

Підвищення результативності досліджень може бути досягнуте за допомогою реалізації нових елементів розвитку стратегічних досліджень, представлених у міжнародних дослідницьких центрах.

Обмеження поширення результатів досліджень пов'язане з двома проблемами. Не всі дослідники публікують результати своїх досліджень і друга проблема — низька ефективність обміну інформацією між дослідниками, що вирішують аналогічні завдання. Розвиток зв'язків між вченими потребує додаткових коштів для вирішення конкретних завдань, оскільки нереально очікувати, що усі вони будуть мати час і досвід для заснування ефективних комунікаційних систем. Питання координаційної діяльності та інтеграції вчених і аграрних інженерів особливо актуальні для перспективного планування агроінженерних досліджень. Аграрні інженери як в індустріально розвинених країнах, так і в ряді країн, що розвиваються об'єднані у високоорганізовані регіональні, національні та міжнародні спільноти, у відповідності з їх професійними інтересами. Всередині цих співтовариств підтримується інтенсивний обмін інформацією, досвідом роботи, обґрунтовуються перспективні галузі досліджень. Такі спільноти і являють собою структури, де взаємодія між вченими і фахівцями відбувається як у вертикальних, так і в горизонтальних напрямах. Це прискорює реалізацію фундаментальних розробок у прикладні напрями АІН, наприклад, біотехнології, технології точного землеробства тощо.

Ефективне планування і забезпечення досліджень є комплексним завданням і ґрунтується на тісній взаємодії вчених, промисловців та представників органів управління сільськогосподарським сектором, а в ряді випадків і суміжних галузей народного господарства. Для розвитку успіхів АІН нинішнього століття необхідна нова стратегія підвищення рівня агроінженерних досліджень та їх результативності.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассмотрены проблемы развития агроинженерной науки в рыночный период с позиции необходимости обеспечения продовольственной безопасности страны. обоснованы приоритетные направления исследований в области аграрной инженерии на перспективу.

PROBLEMS AND SYSTEM PRIORITIES OF RESEARCHES OF AGROENGINEERING SCIENCE

Elucidated are problems of agroengineering science in a market period in the context of the necessaty of the country's food security. Four research priorities in the branch of agricultural engineering are substantiated for the future the country'sfood security.