



ІСАК
Людмила Марківна,
аспірант Національної наукової
сільськогосподарської бібліотеки
НААН
(м.Київ)

ІСТОРИЧНІ ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ У ГАЛУЗІ ГЕНЕТИКИ ТА СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН

Основними складовими економічної ефективності ведення тваринництва є генетичний потенціал молочної продуктивності, повноцінність годівлі, інтенсивність вирощування і відтворення стада, рівень ветеринарного захисту, енергонасиченість виробництва, застосування науково-обґрунтованої системи селекційної роботи. Для моніторингу рівня відповідних показників, оцінки селекційної цінності, використовують стандартизовані методи контролю продуктивності, які вже багато десятиріч не можливо уявити без застосування статистичних методів, а на сьогоднішній день ще й без використання різноманітних інформаційних систем на базі ЕОМ.

Становлення дослідництва у вітчизняному тваринництві відбулося під впливом розвитку науково-освітньої думки в агрономії. Історичний аналіз впровадження та розвитку статистичних методів та підходів для потреб сільськогосподарської дослідної справи та селекції тварин і рослин вже став предметом досліджень вітчизняних вчених. Зважаючи ж на сучасне постійне використання математичних методів та підходів у сільськогосподарських наукових дослідженнях та практичних застосуваннях, їх значення для подальшого розвитку сільськогосподарської науки, стає необхідним проведення аналізу шляхів та можливих перспектив щодо використання статистичних методів для наукових потреб тваринницьких галузей.

Основными составляющими экономической эффективности ведения животноводства являются генетический потенциал молочной производительности, полноценность кормления, интенсивность выращивания и воссоздания стада, уровень ветеринарной защиты, энергонасыщенность производства, применения научно-обоснованной системы селекционной работы. Для мониторинга уровня соответствующих показателей, оценки селекционной ценности, используют стандартизированные методы контроля производительности, которые уже много десятилетий не возможно представить без применения статистических методов, а на сегодняшний день еще и без использования разнообразных информационных систем на базе ЭВМ.

Становление исследования в отечественном животноводстве состоялось

под воздействием развития научно-образовательной мысли в агрономии. Исторический анализ внедрения и развития статистических методов и подходов для потребностей сельскохозяйственного опытного дела и селекции животных, а также растений уже стал предметом исследований отечественных ученых. Считаясь же с современным постоянным использованием математических методов и подходов в сельскохозяйственных научных исследованиях и практических приложениях, их значение для дальнейшего развития сельскохозяйственной науки, становится необходимым проведение анализа путей и возможных перспектив относительно использования статистических методов для научных потребностей животноводческих отраслей.

The main components of the economic efficiency of livestock is the genetic potential of milk production, the full feeding, intensity of cultivation and reproduction of the herd, the level of veterinary protection, saturation energy production, the use of scientific and reasonable system of breeding. For monitoring of relevant indicators, estimates of breeding values, using standardized methods of monitoring performance, which for many decades cannot be imagined without the use of statistical techniques, and today even without the use of a variety of information systems based on computer.

Formation of research in domestic animal was under the influence of scientific and educational thought in agronomy. Historical analysis of the development and implementation of statistical methods and approaches to agricultural research needs of business and breeding of animals and plants has become a subject of research of local scientists. Considering the constant use of modern mathematical methods and approaches in agricultural research and practical applications, their importance for the further development of agricultural science, it is necessary to conduct analysis of possible ways and perspectives on the use of statistical methods for scientific needs of the livestock industries.

Основними складовими економічної ефективності ведення тваринництва є генетичний потенціал молочної продуктивності, повноцінність годівлі, інтенсивність вирощування і відтворення стада, рівень ветеринарного захисту, енергонасиченість виробництва, застосування науково-обґрунтованої системи селекційної роботи. Для моніторингу рівня відповідних показників, оцінки селекційної цінності, використовують стандартизовані методи контролю продуктивності, які вже багато десятиріч неможливо уявити без застосування статистичних методів, а на сьогоднішній день ще й без використання різноманітних інформаційних систем на базі ЕОМ.

Становлення дослідництва у вітчизняному тваринництві відбулося під

впливом розвитку науково-освітньої думки в агрономії. Історичний аналіз впровадження та розвитку статистичних методів та підходів для потреб сільськогосподарської дослідної справи та селекції тварин та рослин вже став предметом досліджень вітчизняних вчених [4, с. 58–61; 5 та ін.]. Проте не виявлено наукових досліджень стосовно вивчення історичного процесу впровадження статистичних та інших математичних методів для вирішення наукових і практичних задач сільськогосподарського тваринництва. Зважаючи ж на сучасне постійне використання математичних методів та підходів у сільськогосподарських наукових дослідженнях та практичних застосуваннях, їх значення для подальшого розвитку сільськогосподарської науки, стає необхідним проведення аналізу шляхів та можливих перспектив щодо використання статистичних методів для наукових потреб тваринницьких галузей. Тому подана робота присвячена дослідженню процесу впровадження статистичних методів та підходів у галузі генетики та селекції сільськогосподарських тварин.

Як відомо, для агрономічної науки початку ХХ ст. характерне проведення поглибленого аналізу досліджуваних явищ, а також встановлення закономірних зв'язків між чинниками, що впливають на урожайність сільськогосподарських культур. Нові для того часу методи наукових досліджень, які могли ефективно використовувати та узагальнювати дослідну інформацію, базувалися на використанні методів математичної статистики та теорії ймовірностей [4, с. 58–61]. Вже у 20-х роках ХХ ст. математичні методи знайшли поширене використання в агрономічних дослідженнях, а успіхи в їх використанні спонукали впровадження подібних підходів при проведенні досліджень в інших галузях сільського господарства.

У результаті аналізу наукової літератури та архівних джерел щодо процесу впровадження статистичних методів та підходів у галузі генетики та селекції сільськогосподарських тварин вдалося відтворити передумови становлення та подальшого впровадження статистичних підходів, а також виокремити наступні періоди.

1 період – 20-40-ті рр. ХХ ст. Характерною ознакою періоду є те, що розвиток генетичних досліджень про мінливість, спадковість і взаємозв'язок господарських корисних ознак тварин став причиною широкого застосування математичних методів, особливо методів математичної статистики. Їх застосовують насамперед для точної оцінки продуктивних і племінних якостей тварин, визначення впливу на них окремих факторів, у тому числі спадковості й середовища, на формування цих ознак, для обчислення величини зв'язку між ознаками, а також визначення ефективності методів селекції і прогнозування генетичного прогресу в поколіннях («Решение одной математической проблемы, связанной с теорией наследственности» С. Н. Бернштейн (1924), «Количественный анализ действия наследственности и среды» М. В. Игнатъев (1933), «Математическая статистика // Математика в СССР за 30 лет» Н. В. Смирнов (1948), «Оценка расхождений между эмпирическими кривыми распределения в двух независимых выборках» Н. В. Смирнов (1939)) [2; 9; 19; 20].

Прикладом впровадження математики для вирішення проблем генетики, селекції та теорії спадковості є дослідження видатного вітчизняного біолога і генетика Ю. О. Філіпченка, який читав у Петербурзькому університеті перший в Росії курс лекцій з генетики (1913р.) «Учение о наследственности и эволюции». Вчений застосовував математичну статистику для дослідження проблеми спадковості та змінності кількісних ознак. Його праця «Изменчивость и методы ее изучения» витримала чотири видання; перше - у 1923 р., четверте – у 1929 р. (у 1978 р. було видано ще й 5-те). У цьому популярному посібнику автор наводив основні поняття варіаційної статистики: варіаційного ряду, варіацій, закону Кетле, варіаційних кривих, середніх величин, основного ухилення, коефіцієнтів варіації та їх використання як вимірювачів змінності кожної ознаки [25].

Також була опублікована стаття В. І. Романовського «Статистичний світогляд» [17, с. 59–76], у якій автор писав про важливість статистичних методів для застосування їх в різних науках, у тому числі і в генетиці та

селекції. Одну із своїх робіт – стаття «О статистических критериях принадлежности данной особи к одному из близких видов» – В. І. Романовский присвятив математичному обґрунтуванню вже відомих результатів і розвитку тих математичних методів, які стали використовувати для вирішення сільськогосподарських задач.

Незалежно від результатів В. І. Романовського щодо закону Менделя, С. Н. Бернштейн, який в 1908–1930 рр. працював в Харківському університеті, зайнявся проблемами генетики, для вирішення яких можна було застосовувати методи теорії вірогідності. Результатами досліджень стали статті «О приложении математики к биологии» та «Решение одной математической проблемы, связанной с теорией наследственности» [2; 3]. С. Н. Бернштейн використовував лінійні та квадратичні методи для вирішення поставленого ним завдання вивчення спадкових ознак. Він помітив, що при вирішенні подібних задач можливе застосування теорії інтегральних рівнянь.

В 1934 р. М. С. Четверіков розпочав роботу над застосуванням теорії кореляції у біології і, зокрема, генетиці. Отримані результати він виклав в статті 1936 р. «Некоторые формулы для вычислений над близнецами» [8, с. 964–965].

В цей же час виходить книга відомого біолога А. С. Серебровського «Гибридизация животных», згодом – «Селекция животных и растений». Вчений вніс великий вклад в розробку основ селекції та гібридизації, методів генетичного аналізу. В 1931–1933 роках він керував сектором генетики і селекції Всесоюзного інституту тваринництва та племінною справою всієї країни. Все це А. С. Серебровський виклав у великій монографії «Гибридизация животных» (1935) [18].

В 1920-х рр. створюється ряд наукових установ із різних біологічних дисциплін та все більше приділяється уваги застосуванню методів статистики. Так, в 1925 р. вийшла збірка «Статистический метод в научном исследовании. Опыт коллективной интернаучной работы» [23, с. 56–59], у якій надруковані статті ряду вчених з проблеми ефективності статистичного методу. Названа збірка містить статті і генетика М. М. Завадовського про застосування

статистичних методів при вивченні спадковості.

У 1930-х рр. М. М. Завадовський очолював кафедру динаміки розвитку на біологічному факультеті МДУ та лабораторію фізіології розвитку сільськогосподарських тварин у новоствореному Всесоюзному інституті тваринництва (ВІТ), де розгорнув вивчення проблеми регуляції статевої функції самок. В результаті цієї роботи була доведена можливість штучної овуляції й поліовуляції та, відповідно, підвищення багатоплідності в овець і корів шляхом застосування гонадотропних препаратів.

Велике значення для подальшого впровадження математичних методів у галузь генетики мала і знаменита книга В. Вольтерра «Математична теорія боротьби за існування», опублікована у 1931 р. Рівняння Вольтерра стали відправною точкою для створення більшості динамічних моделей в генетиці аж до сьогоднішнього дня. Вольтерра вивчав співіснування видів, зокрема при зміні зовнішніх умов і з урахуванням явища післядії, розгляд якого призводить до інтегро-диференціальних рівнянь [6].

2 період – кінець 40-х рр. – середина 60-х рр. ХХ ст. Середина ХХ століття ознаменувалась впровадженням в практику тваринництва штучного осіменіння, вдосконаленням і розробкою нових методів і прийомів селекції. Тому характерною ознакою другого періоду є впровадження методів математичної статистики для вирішення вказаних задач.

Крім того, початок періоду відзначився проведенням 31 липня – 7 серпня 1948 р. сесії ВАСГНІЛ, яка мала дуже велике значення для подальшого розвитку генетики, а тому і методів, що використовувалися у вирішенні завдань цієї наукової галузі. Після згаданої сесії почався справжній погром у радянській біології та генетиці. Зокрема, в серпні-жовтні 1948 року в Україні пройшли республіканська та обласні наради працівників біологічної, медичної і сільськогосподарської наук за участю практиків-мічурінців. На них різко критикувалися провідні вчені-біологи, зокрема Микола Холодний, Дмитро Третьяков, Микола Гришко, Михайло Попов, Роман Чеботарьов (Львів), Дмитро Кальянов (Дніпропетровськ) та ін. Учених змушували зрікатися своїх

поглядів і переконань, засуджувати власні помилки і прорахунки. У всіх вищих навчальних закладах України було вилучено підручники і навчальні посібники, написані прихильниками генетики. Переглянуто програми з біологічних та інших суміжних наук, знято курси «Генетика з основами селекції», «Динаміка розвитку організму», «Вступ до біології», «Дарвінізм», «Генетика розведення сільськогосподарських тварин».

У цей період у роботах фахівця з математичної статистики М. В. Смірнова розглядалися питання вивчення розподілів членів варіаційного ряду [19, с. 728]. У лабораторії він допомагав організовувати статистичну обробку дослідного матеріалу, робити висновки з результатів обчислень. Був керівником семінару з емпіричного визначення законів розподілу, який займався продовженням досліджень А. Н. Колмогорова. Сам видатний математик А. Н. Колмогоров в ці роки у своїй статті «Качественное изучение математических моделей динамики популяций» [10, с. 101–106] показав, що з чисто якісних передумов можна отримати змістовні висновки. Він критично подивився на спосіб визначення динаміки популяцій за допомогою рішення системи диференціальних рівнянь і запропонував підхід, що базувався на якісній теорії диференціальних рівнянь, проте вказав, що його ідея так і залишилася невикористаною.

У 1950-х рр. М. В. Смірнов, один з радянських математиків, приступив до створення сучасних посібників, присвячених застосуванню математичної статистики («Предельные законы распределения для членов вариационного ряда», «Таблицы нормального интеграла вероятностей, нормальной плотности и ее нормированных производных») [21; 22].

Спільно з Колмогоровим розробив критерій Колмогорова – Смірнова, який ще називають критерієм згоди Колмогорова. Брав участь в створенні критерію Крамера – Мизеса – Смірнова.

У 60-х рр. ХХ ст. стали відновлюватися та розгортатися дослідження в галузях генетики і кібернетики, у тому числі і в математичній біології. Тут, звичайно, потрібно відмітити вклад О. А. Ляпунова, який ще в 1954–1956 рр. організував біологічний гурток, а пізніше в Новосибірську – секцію

математичного моделювання проблем біосфери і створив новий тип наукової школи, в якій біологи і математики працювали спільно над біологічними проблемами. В результаті в 60-х рр. минулого століття дослідження вийшли на якісно новий рівень, при якому власне математичні дослідження і побудова нових моделей природних явищ притягають фахівців-математиків. Виходять його такі праці як «Работы по теории потенциала», «Избранные труды». Все це дало можливість якісно збільшити арсенал математичних засобів для вирішення завдань біології [13; 12].

Одним із найвидатніших вчених цього періоду був І. І. Шмальгаузен. Він написав понад 200 праць з експериментальної біології, генетики, філогенії тварин і теорії еволюції. В останні роки життя академік І. І. Шмальгаузен захоплювався розробкою математичних методів біологічних досліджень. Великого значення він надавав біологічній кібернетиці, цікавився проблемами біоніки та іншими найновішими напрямками в науці. Вчений показав, що організм — складна система, здатна до авторегуляції, тобто до саморозвитку і виправлення порушень розвитку, викликаних несприятливими умовами. Розвиток від яйцеклітини до дорослої особини І. І. Шмальгаузен розглядав як процес, який суворо регулюється на всіх рівнях організації — на рівні клітини, тканини і організму («Кибернетические вопросы биологии», «Пути и закономерности эволюционного процесса», «Вопросы дарвинизма»). Він працював над книжкою з біологічної кібернетики, але закінчити її не встиг. Посмертно вийшла збірка його статей «Кібернетика та еволюція» [26; 27; 28].

Здобутки вчених в цей період у галузі застосування статистичних методів обробки даних для вирішення проблем в генетиці та селекції посіли важливе місце у дослідженнях агробіологічної науки. Використання математичних методів у галузях спадковості, теоретичної генетики, штучного осіменіння, вдосконалення та розробки нових методів і прийомів селекції стало ще однією з передумов становлення та впровадження математичних методів в агробіологічних дослідженнях. Їх застосовують, насамперед, для точної оцінки продуктивних і племінних якостей тварин, визначення впливу на них окремих

факторів, у тому числі спадковості й середовища, на формування цих ознак, для обчислення величини зв'язку між ознаками, а також визначення ефективності методів селекції і прогнозування генетичного прогресу в поколіннях.

3 період – середина 60-х - 90-і рр. ХХ ст. став періодом активізації процесу створення нових порід і типів худоби, які б відповідали сучасним умовам і вимогам технологій виробництва. Характерною рисою періоду стало широке впровадження в практику селекції біотехнологічних прийомів та програмного забезпечення із застосуванням електронно-обчислювальних машин.

Стрімкий розвиток математичних знань сприяв подальшому поширенню у практичному використанні статистичних підходів, привів до постановки великої кількості нових задач та, відповідно, досліджень з методів їх ефективного розв'язання. Почали проводитися численні дослідження з моделювання різних технологічних процесів із створенням автоматизованих систем управління і для потреб агровиробництва у різних інститутах ВАСГНІЛ та УААН, сільськогосподарських (і не тільки) вищих навчальних закладах.

Подальше поширення практичного застосування методів математичного моделювання в галузі сільського господарства привело до створення у 70-х роках ХХ ст. обласних інформаційно-обчислювальних центрів для обслуговування агропромислового комплексу України. Основою для створення обласних ІОЦ були постанови Ради Міністрів УРСР від 23 серпня 1968 р. «Про заходи по прискоренню впровадження автоматизованих систем управління з використанням обчислювальної техніки в народному господарстві УРСР» № 444 та від 6 вересня 1971 р. № 433 «Про заходи по підвищенню ефективності роботи вже створених обчислювальних центрів у народному господарстві Української РСР та з метою впровадження обчислювальної техніки в діяльності підприємств і організацій республіканського об'єднання «Укрсільгосптехніка», а також п'ятирічний план (1971–1975 рр.) розвитку народного господарства, де передбачалося створення та впровадження автоматизованих систем планування та управління галузями, об'єднаннями, підприємствами, та загальнодержавна стратегія створення загальної

автоматизованої системи збирання і обробки інформації для обліку, планування та управління народним господарством на основі державної системи обчислювальних центрів.

Вказані центри вже через декілька років роботи розробляли проекти та здійснювали необхідні розрахунки з впровадження задач автоматизованої системи управління в усі галузі виробництва АПК (починаючи із задач транспортного обслуговування, системи «Сільгосптехніка», бухгалтерського обліку сільськогосподарських підприємств згодом додалися задачі в галузях тваринництва, рослинництва та ін.).

Серед усіх обласних ІОЦ країни найпотужнішим був створений у 1974 р. Полтавський ІОЦ, який був базовим у СРСР щодо впроваджень АСУ в системі «Сільгосптехніка» (таких було 2 на СРСР). ІОЦ розробляв власні АСУ і впроваджував запозичені (наприклад, АСУ «СЕЛЕКС» яка розроблена Горьківським ІОЦ, узято до впровадження у 1986 р.). Якщо у 70-х рр. ХХ ст. Полтавський ІОЦ розробляв проекти та здійснював необхідні розрахунки переважно в галузі бухгалтерського обліку, матеріально-технічного постачання АПК, то вже у 80-ті рр. додалися проекти в галузі тваринництва та селекції тварин, рослинництва тощо. Так, система «СЕЛЕКС» була комплексною АСУ в управлінні тваринницькою галуззю господарства: розв'язувала задачі селекції, планування, прогнозування структури стада, виробництва тваринницької продукції, надавала інформацію для різних біологічних служб та ін. Систему впровадили у трьох районах області по молочному скотарству та одному колгоспі по свинарству (наприклад, у Лубенському районі впроваджена у 1991 р. у всіх 22 господарствах району). Система застосовувала методи програмно-цільового управління, довгострокового і короткострокового прогнозування виробничих та селекційних процесів та ін. [11].

Кінець ХХ ст. характеризувався кризовим станом тваринництва в Україні, скороченням чисельності поголів'я різних видів сільськогосподарських тварин та зниженням їх продуктивності. Виникла проблема збереження генофонду цінних місцевих порід. Особливістю цього часу було завершення роботи щодо

створення нових порід і типів худоби, свиней, овець, птиці, коней, риби. Проведено уточнення теорії селекції, методів та прийомів породоутворення, великомасштабної селекції; створення автоматизованих інформаційних систем із застосуванням електронних обчислювальних машин.

У Київській області створюється головний селекційний центр України згідно з наказом Національного об'єднання з племінної справи у тваринництві України «Укрплемоб'єднання» від 01.10.1993 р. № 44 відповідно до наказу Міністерства сільського господарства і продовольства України від 06.05.1993 р. № 122 «Про державну племінну службу України» шляхом реорганізації держплемзаводу «Центральне підприємство» разом з включенням до його складу згідно наказу Міністерства сільського господарства і продовольства України від № 253 від 18.09.1993р. держплемзаводу ім. Б. Хмельницького [24, с. 2–3].

Підприємство мало за мету створення високого генетичного потенціалу у тваринництві України, в першу чергу у скотарстві, шляхом використання для відтворення генетичних ресурсів найвищої якості та впровадження сучасних технологій утримання і використання тварин з метою забезпечення конкурентоспроможності галузі; розробки та практичного здійснення науково обґрунтованих загальнодержавних, регіональних і внутрігосподарських програм селекції у тваринництві; проведення наукових досліджень з питань селекційно-племінної роботи, генетики, відтворення та широкого використання цінного генофонду порід великої рогатої худоби світового рівня; впровадження передових методів і прогресивних технологій відтворення, селекції, утримання та використання тварин... [24, с. 3]

4 період – з 2000 р. У цей період проблемі розвитку та функціонування тваринницької галузі в Україні присвячені наукові дослідження вітчизняних вчених С. П. Азізова, В. І. Аранчій, В. І. Бойка, О. В. Мазуренка, І. С. Трончука, П. Т. Саблука, Н. В. Оляднічук. Вчені запропонували методичний підхід щодо формування математичної моделі оптимізації структури сільськогосподарського виробництва, яка безпосередньо впливає на рівень

продуктивності тварин. Питаннями математичного моделювання в сільському господарстві займалися В. Вітлінський, А. Гатаулін, В. Кадієвський та інші дослідники [7; 14; 15].

Використання електронно-обчислювальних машин значно спрощує процес одержання даних біометричного опрацювання одночасно з багатьма показниками, дає можливість визначити племінну цінність тварин і родинних груп у стаді й породі, здійснити найефективніший їх відбір та підбір, вирішити багато інших питань щодо ведення планомірної селекційно-племінної роботи.

Селекція підіймається на новий рівень. Фундаментальні дослідження спрямовані на розробку ефективних методів конструювання фактично нових форм, технологічних рішень щодо підвищення продуктивності домашніх тварин, консолідації спадковості бажаних генотипів; збільшення ефективності перетворення тваринами поживних речовин корму в продукцію та сировину; збереження вітчизняних порід; врахування в селекції технологічних ознак і пристосованості особин до сучасних умов утримання та експлуатації.

Показники продуктивності тварин є результатом сукупного впливу численних спадкових факторів і факторів середовища, а в свою чергу організм тварин демонструє гармонійну єдність багатьох органів та систем, існує тісний взаємозв'язок між анатомічною будовою та фізіологічними функціями і, крім того, чіткий зв'язок з тваринами і навколишнім середовищем. Для виявлення таких зв'язків у популяціях сільськогосподарських тварин застосовують різні статистичні методи, а саме: кореляційний, регресійний, шляховий та дисперсійний аналіз.

Саме тому використання математичних методів і підходів у розведенні, селекції та генетиці стало ще однією з передумов становлення та впровадження математичних методів в агробіологічних дослідженнях.

Отже, можна зробити *висновок*: розглядаючи процес впровадження статистичних методів для потреб тваринництва, насамперед необхідно оцінити внесок вказаних технологій для поширення та одержання нових сільськогосподарських знань та інформації. Самі ж математичні методи та

технології є сучасними складовими розробки та впровадження механізму інформаційного забезпечення фахівців-агрономів з використанням усього потенціалу аграрної науки та освіти, що надає можливість на основі отриманих знань та інформації покращити якісні характеристики та функціонувати відповідним агросистемам більш ефективно.

Нині в дослідженнях, спрямованих на вивчення природи кількісних ознак та їх зміни під впливом різних факторів, широко застосовуються генетико-математичні методи. Вони відображають властивості окремих груп, сукупностей. Методи варіаційної статистики, які базуються на теорії ймовірності, надають змогу уникнути надто складного (а здебільшого практично неможливого) вивчення окремого явища, зумовленого великою кількістю факторів, і звернутися безпосередньо до законів випадкових явищ. Використання цих законів надає змогу не лише здійснювати науковий прогноз у сфері випадкових явищ, але й у окремих випадках допомагає цілеспрямовано впливати на їх хід, контролювати або обмежувати сферу дії випадковості, звужуючи її вплив на результат селекції [15, с. 39–47].

Селекція сільськогосподарських тварин перестає бути мистецтвом, а стає прикладною наукою, як, наприклад, рослинництво. Тому подальший її розвиток відбувається на науковій основі. Розвиток генетичних досліджень про мінливість, спадковість і взаємозв'язок господарських корисних ознак тварин став причиною широкого застосування арсеналу математичних методів. Їх застосовують насамперед для точної оцінки продуктивних і племінних якостей тварин, визначення впливу на них окремих факторів, у тому числі спадковості й середовища, на формування цих ознак, для обчислення величини зв'язку між ознаками, а також визначення ефективності методів селекції і прогнозування генетичного прогресу в поколіннях.

Відродження та забезпечення стійкого розвитку тваринництва потребують належного статистичного моделювання. Їх значення посилюється в умовах формування конкурентного середовища на внутрішньому продовольчому ринку, впливу глобалізаційних процесів, стрімкого розвитку та впровадження

інновацій в усіх галузях аграрного виробництва.

Список використаних джерел та літератури

1. *Азізов С. П.* Деякі питання організації та підвищення ефективності тваринництва / С. П. Азізов // Економіка АПК. – 2011. – № 4. – С. 12–15.
2. *Бернштейн С. Н.* Решение одной математической проблемы, связанной с теорией наследственности [переизд. из “Ученые записки научно-исследовательских кафедр Украины. Отд. матем”, 1924, вып. 1, с. 83–115] / С. Н. Бернштейн // Собр.соч. – М. ; Л., 1964. – Т. 4. – С. 80–102.
3. *Бернштейн С. Н.* О приложении математики к биологии / С. Н. Бернштейн // Наука на Украине. – 1922. – № 1. – С. 14–19.
4. *Вергунов В. А.* Математичне моделювання в агробіології : започаткування, становлення та розвиток / В. А. Вергунов, І. М. Вергунова // Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали II конф. молодих учених та спеціалістів, Київ, 27–28 трав. 2004 р. / УААН, ДНСГБ. – К., 2004. – С. 58–61.
5. *Вергунов В. А.* Сільськогосподарська дослідна справа в Україні від зародження до академічного існування : організаційний аспект / В. А. Вергунов ; ДНСГБ НААН. – К. : Аграр. наука, 2012. – 416 с.
6. *Вольтерра В.* Математическая теория борьбы за существование / В. Вольтерра. — М. : Наука, 1976. – 288 с.
7. *Генетика* сільськогосподарських тварин / В. С. Коновалов, В. П. Коваленко, М. М. Недвига [та ін.]. – К. : Урожай, 1996. – 432 с.
8. *До 80-річчя* Миколи Сергійовича Четверикова // Економіка і математичні методи. – Т. 1. – № 5-8. – 1995. – С. 964–965.
9. *Игнатъев М. В.* Количественный анализ действия наследственности и среды / М. В. Игнатъев // Биол. журн. – 1933. – Вып. 4-5, т. 2. – С. 458–474.
10. *Колмогоров А. Н.* Качественное изучение математических моделей динамики популяций / А. Н. Колмогоров // Проблемы кибернетики. – 1972. – Вып. 25. – С. 101–106.
11. *Копотул І.* Кібернетика на службі АПК / І. Копотул. – Полтава : ВАТ «Вид-во «Полтава», 2007. – 503 с.
12. *Ляпунов А. М.* Избранные труды // под ред. В. И. Смирнова ; коммент. С. Н. Бернштейна, Л. Н. Сретенского и Н. Г. Четаева. – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1948. – 535с.
13. *Ляпунов А. М.* Работы по теории потенциала / А. М. Ляпунов ; біогр. очерк В. А. Стеклова. – М. : Гостехиздат, 1949. – 480 с.
14. *Мазуренко О. В.* Тенденції розвитку тваринництва в Україні / О. В. Мазуренко // Економіка АПК. – 2011. – № 8 – С. 16–21.
15. *Петришин Л. П.* Інноваційна діяльність у тваринництві / Л. П. Петришин, О. В. Шолудько // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / НААН, Ін-т сільського господарства Карпатського регіону НААН. – Ужгород, 2008. – Вип. 2. – С. 39–47.
16. *Постановление* сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина по докладу академика Т. Д. Лысенко «О положении в

биологической науке» [Электронный ресурс] // Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ 31 июля – 7 августа 1948 г. – М. : ОГИЗ-СЕЛЬХОЗ, 1948. – Режим доступа: <http://www.orlovsergei.newmail.ru/Bookshelf/VASHNIL/>. – Загл. с экрана.

17. *Романовский В. И.* Статистическое мировоззрение / В. И. Романовский // Военная мысль. – Ташкент, 1921. – Вып. 1. – С. 59–76.

18. *Серебровський А. С.* Гібридизація тварин. – М. ; Л. : Біомедгіз, 1935. – 289 с.

19. *Смирнов Н. В.* Математическая статистика / Н. В. Смирнов // Математика в СССР за 30 лет. 1917–1948. – М. ; Л., 1948. – С. 728–738.

20. *Смирнов Н. В.* Оценка расхождения между эмпирическими кривыми распределения в двух независимых выборках // Бюллетень МГУ. Сер. А. – 1939. – Т. 2, № 2. – С. 3–14.

21. *Смирнов Н. В.* Предельные законы распределения для членов вариационного ряда // Труды математического института им. В. А. Стеклова / АН СССР. – М. ; Л., 1949. – Т. 25. – С. 60.

22. *Смирнов Н. В.* Таблицы нормального интеграла вероятностей, нормальной плотности и ее нормированных производных / Н. В. Смирнов. – М., 1960. – 136 с.

23. *Статистический метод в научном исследовании : опыт коллективной интернаучной работы / Коммунистическая академ., Секция науч. методики ; ред. М. Смит, А. Тимирязев.* – М. : Изд-во Коммунистической акад., 1925. – 212 с.

24. *Статут державного сільськогосподарського підприємства «Головний селекційний центр України».* – Переяслав-Хм., 2000. – 15 с.

25. *Филипченко Ю. А.* Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – М. ; Петербург : Госиздат, 1917. – 240 с.

26. *Шмальгаузен И. И.* Пути и закономерности эволюционного процесса. – М. ; Л. : Из-во АН СССР, 1939. – 232 с.

27. *Шмальгаузен И. И.* Кибернетические вопросы биологии / под общ. ред. и с предисл. Р. Л. Берг и А. А. Ляпунова. – Новосибирск : Наука, сиб. Отд-ние, 1968. – 224 с.

28. *Шмальгаузен И. И.* Вопросы дарвинизма : неопубл. работы / ред.-сост. И. М. Медведева ; отв. ред. А. В. Иванов, Э. И. Воробьева. – М. : Наука, 1990. – 158 с.