

УДК 575. 113

Близнюченко А.Г., кандидат биологических наук, доктор философии,
Полтавская государственная аграрная академия

НЕКОРРЕКТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ

Постановка проблемы. Цель любой науки – открытие объективной истины, т.е. объективных законов существования и развития предмета изучения. Каждая наука имеет свои объекты и методику изучения, а также аппарат

познания. Скажем, в основе познания генетики лежат законы взаимодействия генов, их аллелей, законы передачи наследственности из поколений в поколения. Эти законы должны использоваться в селекции. Для генетики и селекционной работы необходимы математические методы, которые бы обеспечивали надежные модели создания нужных наследственных ситуаций в ряду поколений.

Кто-то из великих сказал, что наука достигает своих вершин, когда ей удастся использовать математику. И это правильно, поскольку это позволяет перевести неизмеряемое в измеряемое, вместе с тем облегчить и ускорить подсчет каких-либо параметров, а главное – создать математическую модель биологического события, что разрешает перспективное прогнозирование различных ситуаций. Математика переводит описательные законы в точные измеряемые факты. Это бесценное свойство математики используется практически во всех отраслях науки, в том числе в генетике и селекции животных.

К сожалению, часто авторы математических формул исходят не из объективных законов природы, а из предположений, строящихся на очевидном (что не всегда соответствует вероятному), а не на фактическом материале. Такая ситуация во многих случаях, с одной стороны, задерживает развитие науки, а с другой – уводит её далеко от существующих объективных законов природы. Требования повсеместного использования математики привело к тому, что во многих случаях её используют там, где этого не требуется или более того – используют абсолютно безграмотно, нарушая собственные алгоритмы математики. Все это приводит лишь к повышению кажущегося наукообразия статьи или книги, что причиняет немалый вред научной отрасли.

Отсутствие профессионального контроля в

Наведено докази некоректності використання формул коефіцієнтів інбридингу і спадковості в наукових працях селекціонерів і генетиків. На конкретних прикладах показано неграмотне вивірення окремих формул із порушенням правил математики. Пропонується ввести метематичне рецензування метематичних формул на предмет правильності їх алгоритму.

биологической науке в диссертационных советах и редакциях журналов приводит к тому, что использование математики становится камуфляжной составной, призванной искусственно повышать значимость и весомость

научной публикации. Кроме того, создаются новые формулы, противоречащие простым математическим законам, и затем многочисленно тиражируются в разных статьях без цели и смысла.

Цель исследований и методика их проведения. Целью исследований является анализ различных математических моделей, используемых в настоящее время в генетике и селекции, на предмет их соответствия объективным законам наследственности, методом установления правильности их исходных позиций, а для многих современных формул – определения соответствия их простым математическим законам.

Эффективность использования математики в биологии зависит от того, насколько полно она отображает объективную сущность явления. В противном случае результат будет не просто ошибочным, но даже вредным, ибо может увести науку в область нелепости, затормозив её дальнейшее совершенствование. Подобное случается со многими учеными, независимо от степени их вклада в науку.

В свое время В. Иогансен предупреждал, что "...статистике всегда должен предшествовать биологический анализ, иначе результаты могут быть "статистической ложью". Именно это и наблюдается во многих научных работах, что снижает их ценность.

Результаты анализа. Ученый Ф. Гальтон допустил ошибку при попытке определить долю наследственности предков у пробанда. Это случилось потому, что Гальтон отвел математике большее значение, чем биологии. Он заявил, что оба родителя передают своим потомкам лишь половину своей наследственности, прародители – четвертую часть, прапрародители – восьмую и так до бесконечности. В суме наследственность

потомка должна составить единицу, или сто процентов. Увы, это не так.

Во-первых, при такой схеме передачи наследственности от предков к пробанду она, независимо от числа поколений прародителей, никогда не может достичь ста процентов у потомка. Таковы правила математики.

Во-вторых, известно, что родители передают своим детям по половине своей наследственности, а не наследственности своих предков, далеких и близких, в строго определенных соотношениях – $(1/2)^n$, где n – число поколений, как считается сегодня в селекции. Правда, этой ошибке есть хоть какие-то объяснения: в те времена не было известно ничего о наследственности, а статья И.Г. Менделя о законах наследования признаков все ещё пылилась на полках библиотек. И это при том, что Ф. Гальтон первым указал на то, что наследственность человека, скрытая в половых клетках, проявляется в период формирования организма. Практически предложенная гипотеза предвосхитила современные представления об онтогенезе как реализации генетической программы, первично находящейся в половых клетках. Однако, одно дело – предложить гипотезу, а совсем другое – понять её глубину и соответствие биологических процессов объективной реализации их в явлении. Именно в этом кроются некорректности многих предложенных математических формул для использования их в генетике и селекции животных.

Наиболее ярким примером в этом отношении является формула С. Райта, созданная им для определения коэффициента инбридинга. Начало XX века ознаменовалось интенсивной работой в животноводстве по созданию высокопродуктивных пород. Для этого использовалось такое явление как *инбридинг*, под которым в то время понимался метод скрещивания животных, имеющих в своей генеалогии общего предка. Нужна была мера инбридинга, которая давала бы возможность оценить это явление в определенных цифрах. До этого существовали оценки инбридинга, но на качественном уровне 1906-1910 гг. (3, 14). Базировались они на поколениях, в которых находились общие предки пробанда. Именно в зависимости от этих поколений инбридинг классифицировали как "кровосмешение", тесный, умеренный, отдаленный. Но это ничего не говорило о генетическом статусе пробанда. Развитие генетики указало на объективность явления инбридинга, которое заключалось в гомозиготности родительских аллелей у пробанда. Это значило, что инбредным животное можно считать тогда, когда его генотип содержит оди-

наковые варианты гена от обоих родителей, независимо от их происхождения. В буквенном выражении это выглядит как AA или aa. Чем больше генов находится в гомозиготном состоянии, тем больший коэффициент инбридинга (3-4).

Все это привело к парадоксальной ситуации: в селекции употребляется термин "инбридинг" и понимается как метод скрещивания животных, имеющих в своей генеалогии общего предка. В генетике – использовалось слово "гомозиготность", что объясняет наследственную (генетическую) сущность инбридинга и определяет уникальность генотипа.

К тому времени, когда С. Райт создавал свою формулу (15-18), это положение в науке установилось как объективный закон генетики. Об этом он тоже знал. В 1910-1916 гг. были получены доказательства хромосомной теории наследственности (3, 9, 13), из которой следовало, что гены находятся в хромосомах и передаются потомкам целой хромосомой. Это доказывало, что наследственность не целостна, а дискретна, т. е. разделена на столько частей, сколько хромосом в кариотипе. В период мейоза число хромосом в гаметах уменьшается вдвое, что приводит к комбинационной изменчивости, когда в гаметы попадают разные комбинации хромосом от своих родителей, и поэтому они отличаются друг от друга содержанием родительских хромосом. К примеру, у поросенка всего 38 хромосом, из которых половина от хряка и половина – от свиноматки. Его же гаметы будут иметь лишь 19 хромосом комбинированных, т. е. одна гамета может содержать 10 хромосом отца и 9 хромосом матери или 5 – отца и 14 – матери, или как угодно иначе. Таких комбинаций родительских хромосом у свиней будет 524288. Общая формула числа комбинаций родительских хромосом в половых клетках составляет 2^n , где n – число пар хромосом в кариотипе животного. Отсюда – генотипы животных, в том числе и инбредные, всецело зависят от числа хромосом в кариотипе и никак не зависят от рядов поколений, в которых имеются общие предки. Число разных генотипов в свободно скрещивающейся популяции животных подчиняется формуле 3^n , где n – все те же пары хромосом в кариотипе. Обо всем этом знал С. Райт или, во всяком случае, должен был знать при определении формулы инбридинга. Его формула имеет следующий вид:

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1+1} \cdot (1 + f_a) \right] \quad (1),$$

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

где F_x – коэффициент инбридинга, f_a – коэффициент инбридинга ранее инбридированного предка, n – ряд родословной, где встречается общий предок по материнской стороне, n_1 – ряд родословной, где встречается общий предок по отцовской стороне, Σ – знак суммирования, показывающий, что коэффициент инбридинга, вычисленный по каждому отдельному общему предку, надо сложить и получить суммарный коэффициент инбридинга.

Ошибочность исходных параметров этой формулы заключаются в следующем:

наследственность животных считается слитной, а поэтому может разделяться на бесконечное число половинок, что не соответствует объективным законам генетики, ибо наследственность дискретна и состоит из определенного числа хромосом, в зависимости от вида животных, и поэтому не может делиться на 4, 8, 16 и т. п.;

гены родителей передаются своим потомкам стандартно – от родителей – по 0,5, от прародителей – по 0,25, от прапрародителей – по 0,125 и т. п., чего в природе вообще не существует, поскольку хромосомы прародителей передаются на основе вероятности расхождения родительских хромосом по гаметам в мейозе;

количество инбредных (гомозиготных) животных при скрещивании соответствует 50%, что было взято из результатов расщепления при моногибридном скрещивании ($1AA+2Aa+1aa$), хотя оно подчиняется совсем другой формуле – $(4^n - 2^n)$, где n – число пар хромосом в кариотипе, и проявляется эта закономерность при полигибридном скрещивании;

инбридинг зависит от числа поколений, в которых находятся общие предки, а не от гомозиготности аллелей определенного количества генов или таутозиготности отдельных хромосом,

которые образуются в процессе оплодотворения на вероятностной основе (2-3);.

коэффициент инбридинга не зависит от числа хромосом в кариотипе, что совсем неправильно, поскольку количество генетически инбредных животных разной степени в популяции определяется формулой $(4^n - 2^n)$ и всецело зависит от количества хромосом, где n – и есть число пар хромосом в кариотипе;

все потомки одних родителей имеют одинаковый коэффициент инбридинга, в то время как этого не существует, поскольку в менделевской популяции число уникальных инбредных генотипов составляет $3^n - 2^n$;

многочлен $(1+fa)$ носит популяционный характер, а используется в формуле для вычисления возрастания инбридинга на одно имя;

как заявил сам автор, формула дает процентное увеличение гомозиготности при определенной системе скрещивания, когда отсутствует отбор по отдельным признакам индивидуума, т.е. при чисто случайном спаривании. Следовательно, в селекции формулу использовать нельзя, поскольку систематически ведется жесткий отбор особей по определенным признакам, поэтому формула не может отражать объективную ситуацию в породе.

Это хорошо демонстрируется родословной шортгорнского быка Комет, которая приведена С. Райтом в своих статьях (15-18).

Для примера возьмем определение инбридинга на корову Феникс, которая по счету от Комета находится во втором поколении. Это значит, что согласно Пушу и Шапоружу, она передает 25% одинаковых своих генов как со стороны отца, так и со стороны матери, которые должны войти в гомозиготное состояние и определить коэффициент инбридинга.

1. Родословная Комета

Комет 115															
Янг Феникс							Фаворит 252								
Феникс				Фаворит 252			Феникс				Болингброк 86				
Фаворитка		Фольджомб 263		Феникс	Болингброк 86		Фаворитка		Фольджомб 263		Янг Строубери		Фольджомб 263		
Бык Алкока 19		Хогтон	Бык Р. Баркера 52	Фаворитка	Фольджомб 263	Янг Строубери	Фольджомб 263	Бык Алкока 19		Хогтон	Бык Р. Баркера 52	Фаворитка	Дальтон Дюк	Хогтон	Бык Р. Баркера 52

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

2. Расчет коэффициента инбридинга для быка Комет

Кличка животного	Общий предок	Fa	n	n ₁	n ₁ +n ₂ +1	1+ Fa	Σ
Фаворит	Фольджамб	–	1	1	3	0,125	
Фаворит	Фаворитка	–	2	1	4	0,0625	
Коэффициент инбридинга Фаворита							0,1875
Комет	Фаворит	0,1875	0	1	2	1,1875	0,2969
Комет	Феникс	–	1	1	3	–	0,1250
Комет	Фольджомб 263	–	2	2	5	–	0,03125
Комет	Фаворитка	–	3	2	6		0,015625
Общий коэффициент инбридинга быка Комет							0,468775

По формуле С. Райта, коэффициент инбридинга составляет 12,5%, что в два раза меньше. Если проанализировать результат определения инбридинга коровы Фаворитка, которая встречается в третьем поколении по материнской и в четвертом – по отцовской линиях, то из третьего поколения она передаст 6,25% крови, а из четвертого – 3,12%. Именно 3,12% и определяют, по логике ситуации, коэффициент инбридинга, поскольку в гомозиготность может войти общее количество генов с каждой стороны (3,12%), и никак не больше. У С. Райта инбридинг составляет 1,56%.

Налицо несоответствие даже тем понятиям "кровности", которые использовались на заре становления породного животноводства.

Но это далеко не все. Противоречие существует и в самой идеологии формулы (9). Формула, утверждал С. Райт, есть показатель всего лишь возрастания гомозиготности на определенный процент, по сравнению с уже имеющейся, или остаточной, как он её называл. Она составляет 50%, и остаточная гетерозиготность тоже составляет 50%. Коэффициент инбридинга быка Комета составил 46,9%. Это означает, что остаточная гетерозиготность снизилась на 46,9% по отношению к уже существующим 50 процентам генов, что находятся в гетерозиготном состоянии. В этом случае гетерозиготность Комета уменьшается на 23,45%, что в остатке составляет 26,5%. В сумме его гомозиготность по всем локусам генов в хромосомах увеличивается до 73,45% (50+23,45). В отечественной литературе этот алгоритм определения инбридинга не учитывается (8), а считается, что Комет инбредный на 46,9%. К сожалению, это говорит о том, что в нашей литературе идет простое переписывание этой формулы без всякого понимания её математической и биологической сущности. В таком случае говорить о её практическом использовании просто нелепо.

Кроме всего изложенного, С. Райт считал, что формула скорее имеет популяционный характер и говорит об уменьшении гетерозиготности при панмиксии и при условии отсутствия отбора по определенным признакам. Противоречие заключается в том, что говорится о популяции, панмиксии и отсутствии отбора, а расчет ведется по отдельному индивидууму.

На той же неправильной исходной позиции С. Райтом была предложена формула сходства животных по генотипу, которая, по мнению автора, дает возможность определить степень совпадения генотипов у двух животных (15-16).

Имеется две формулы коэффициента родства – между родственниками по боковой линии (2) и по нисходящей (3):

$$R_{xy} = \frac{\sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1} \cdot (1+fa) \right]}{\sqrt{(1+fx)(1+fy)}} \quad (2),$$

$$R_{ao} = \sum 0.5^n \frac{\sqrt{1+fa}}{\sqrt{1+fo}} \quad (3).$$

Не вдаваясь в идеологию приведенных формул, отметим, что, как и в первой формуле, так и в указанных с точки зрения объективных законов генетики, ничего этого не существует, ибо не существует передачи генов по половинкам от каждого из прародителей и не существует 50% остаточной гомозиготности и гетерозиготности. Здесь командует его Величество Случай распределения хромосом по

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

гаметам, который суммарно образует закон вероятности. В настоящее время можно смоделировать любые типы скрещивания и получить объективный результат состояния генотипа у потомков, который никогда не будет соответствовать формуле С. Райта. Для этого имеется формула расщепления по генотипу при скрещивании гетерозигот, или на языке "разведенцев" гибридов – $(1:2:1)^n$, где n – все то же число пар хромосом в кариотипе. Единицы указывают на возникновение уникальных инбредных генотипов, а "2" указывает на число одинаковых инбредных генотипов, т.е. родственников. К тому же степень родства зависит не от коэффициента инбридинга, а от наличия общих признаков у двух или более особей, независимо от происхождения (3).

Таким образом, анализируемые формулы не соответствуют объективным законам передачи наследственности в ряду поколений, а, следовательно, не могут объективно отражать ситуацию гомозиготности (инбридинга, чистопородности) как отдельной особи, так и популяции в целом и сходства генотипов у двух или более животных. В этом заключается их некорректность и невозможность использования в теории и практике животноводства.

Много лет назад существовала проблема наследуемости признаков, когда важно было знать, насколько величина признака зависит от генотипа, а насколько – от среды. Для этого в 1945 году американский ученый Джей Лаш (11-12) ввел понятие *наследуемости*, под которым он имел в виду, в какой степени выраженность признака зависит от генотипа, а в какой – от условий среды. Для этого он создал специальную формулу:

$$h^2 = \frac{\sigma_q^2}{\sigma_q^2 + \sigma_e^2} \quad (4),$$

где h^2 – наследуемость, σ_q^2 – генетическая дисперсия признака, σ_e^2 – дисперсия признака, вызванная условиями среды. Не вдаваясь в длительные объяснения идеологии этой формулы, отметим, что она не соответствует вскрытым в последнее время генетическим закономерностям и поэтому является несостоятельной (2-3). Генотип животного во всех условиях среды одинаков. Реализация его разная. Но это не имеет никакого отношения к наследованию как фактору оценки генотипа. Даже в случае определения наследуемости качественных признаков, формула не дает правильного ответа. Так, по Лашу, коэффициент наследуемости гибели кур от лейкоза составляет 2-3 %, что свидетельствует о невозможности получить породу животных, устойчивую к этой болезни. На практике создана популяция кур высокоустойчивых к этой болезни. К тому же, за основу вычисления коэффициента наследуемости взято отношение вариабельности учитываемого признака за счет разности генотипов к сумме этой вариабельности и вариабельности признака в генотипически одинаковых организмах при существовании их в разных условиях. Практически подобных опытов на животных провести нельзя. У животных нельзя набрать достаточного количества организмов, идентичных по генотипу, и нельзя их разместить в дифференцированно разных условиях по одному параметру. Скажем, из 30 экспериментальных животных для каждого из них должна быть разная освещенность, или влажность, или температура и т.п. А поэтому все цифры, которые приводятся в книгах, не соответствуют объективной истине. Было бы логичным соотносить генетическую дисперсию к средовой, а не суммировать их в знаменателе. Математически этого делать нельзя, а, следовательно, формула неправильна. Кроме того, не учитывается один из законов наследования, когда разные генотипы могут определять одинаковые фенотипы. В этом случае и генотипическая вариация не отображает полноты генотипов. Таким образом, в природе не существует такого явления, как наследуемость. К тому же генотипической дисперсии не существует, поскольку *генотип* – это сумма генов и их аллелей, которыми обладают организмы, и определить их вариабельность никакими методами нельзя. Поэтому сам термин не имеет конкретного определения, а математическое выражение не позволяет использовать его в селекционных процессах.

Но подставим примерные цифры в формулу:

$$h^2 = \frac{5,0}{5,0 + 8,0} = \frac{5,0}{13,0} = 0,385.$$

Это говорит о том, что получить высокий показатель типа 0,9 и больше, как это описано в литературе, невозможно, поскольку сумма дисперсий должна быть всегда значительно больше "генотипической". Основанием этому служит закономерность: при разных условиях вариабельность признака значительно больше, чем при одинаковых.

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

К сожалению, многие отечественные авторы (1, 6, 8) постоянно ссылаются на эту формулу как на успешную математическую модель, которая указывает селекционеру эффективный путь селекции, и используют её в ряду других формул, предлагающих ускорение процесса селекции в животноводстве. Десятки цифр были вычислены по этой формуле, но ни в одном случае они не дали конкретных результатов в селекции (9). Однако даже в учебной отечественной литературе коэффициент наследуемости рекомендуется для использования при оценке племенной ценности отдельных животных (1, 8), что никогда и нигде не будет применено, поскольку практически это невозможно.

Подобных формул в селекции и разведении животных большое множество (1, 7). Причина их распространённости заключается в отсутствии знаний законов наследования качественных и количественных признаков учеными в области разведения животных.

Но это полбеды. Когда-нибудь наступит время генетической образованности, а вместе с этим – и научной объективности в селекции животных.

Сегодня беда в других формулах. Многие ученые создают собственные формулы, не зная простых элементов математики.

Вот несколько примеров (2, 6-7). На страницах этих работ приводится оценочный индекс племенной принадлежности свиней.

$$P = n_0 + n_{21} + n_{60} + \frac{M_1}{21} + \frac{M_2}{60} \quad (5),$$

где n_0 , n_{21} , n_{60} – количество голов поросят, соответственно, при рождении, в 21 и 60 дней; M – живая масса гнезда в 21 и 60 дней. Подставим ориентировочные мерные цифры:

$$P = 11_{гол.} + 10_{гол.} + 9_{гол.} + \frac{50_{кг}}{10} + \frac{144_{кг}}{9} = 30_{гол.} + 5_{кг} + 16_{кг} = 30_{гол.} + 46_{кг} = ???$$

Вопросов к этой формуле много, но главные: как можно суммировать головы и килограммы, какую ценность животного можно определить с её помощью, в каких единицах выражается племенная ценность и что хорошо, а что – плохо?

И еще одна. Оценка хряков по откормочным качествам:

$$I = \frac{A^2}{B \cdot C} \quad (6),$$

где A – валовой прирост за период откорма, кг, B – количество дней откорма, C – оплата корма в кормовых единицах, к. ед.

Реализуем формулу в примерных цифрах:

$$I = \frac{100^2_{кг}}{150_{дней} \cdot 3,5_{к.ед.}} = \frac{10000_{кг}}{525,0_{дней} \cdot к.ед} = ???$$

Как можно разделить кг на произведение дней•к. ед., и какая должна быть цифра высокой и низкой оценки хряков? Что отображает произведение дней х к. ед.? И еще более парадоксальная формула оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности:

$$I_{рм} = 100 - \left[K : \left(\frac{A^2}{B} : C \right) \right] \quad (7)$$

$$I_{рм} = 100 - \left[180_{дней} : \left(\frac{60_{кг}}{120_{дней}} : 3,5_{мм} \right) \right] = 100 - [180_{дней} : (0,5_{кг} : 3,5_{мм})] = ???$$

Указанных операций вообще нельзя произвести, ибо запрещено от неименованных единиц отнимать именованные. А что будет, если 0,5 кг среднесуточного прироста разделить на миллиметры толщины шпика, а полученный результат разделить еще и на 180 дней? В каких единицах будет выражен конечный результат, а главное – как его интерпретировать и применить в практике? Таких "открытий" – великое множество. Они процветают во многих научных работах, в том числе и в диссертациях (1, 7).

$$P = n_0 + B\Gamma + 2n_{60} + 10m_0 + m_{60} + \frac{z}{5} + \frac{w}{10} = ??? \quad (8)$$

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

$$BG = 3,1 \frac{X}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (9),$$

где P – оценочный индекс для материнских генотипов, n_0 – количество поросят при рождении, голов; n_{60} – количество поросят в 60 дней, голов; m_0 – средняя масса поросят при рождении, кг; m_{60} – средняя масса поросят в 60 дней, кг; z – сохранность поросят в подсосный период, %; w – масса гнезда при отъеме; BG – выравненность гнезда; X – средняя масса поросят при рождении, кг; x_{\max} – максимальная живая масса поросенка при рождении, кг, x_{\min} – минимальная живая масса поросенка при рождении, кг.

Вот как выглядит формула 9 в натуральном выражении:

$$BG = 3,1 \frac{1,4 \text{ кг}}{1,8 \text{ кг} - 1,1 \text{ кг}} = 3,1 \frac{1,4 \text{ кг}}{0,7 \text{ кг}} = 3,1 \cdot 2,0 = 6,2.$$

Ее нельзя понять ни при каких обстоятельствах, о чем свидетельствует неименованная цифра. О выравненности, а точнее – стандартности поросят в гнезде, говорит коэффициент вариации, выраженный в процентах, и заменять его нет никакой необходимости, тем более неименованными единицами с необоснованным коэффициентом и неправомочным делением средней арифметической на разницу лимитов.

Оценочный индекс для материнских генотипов в натуральных числах выглядит следующим образом:

$$P = 11 \text{ голов} + 6,2 + 10 \text{ голов} + 1,5 \text{ кг} + 15 \text{ кг} + \frac{90 \%}{5} + \frac{150 \text{ кг}}{10} =$$
$$31 \text{ голова} + 16,5 \text{ кг} + 18 \% + 15 \text{ кг} + 6,2 =$$
$$31 \text{ голова} + 31,5 \text{ кг} + 18 \% + 6,2 = ???$$

Возникает вопрос, какое конечное число в этой формуле может быть, когда к головам прибавить килограммы, проценты и неименованные единицы и о чем оно может говорить? Похоже, что приведенные формулы указывают на арифметическую безграмотность, а не на селекционные достижения.

Сказать, что это малограмотность, значит, ничего не сказать, ибо это – "творчество" ученых со степенями и большими званиями, приносящее огромный вред науке и молодому поколению, которое пойдет в науку. Такая математика – не что иное, как профанация науки. И это при том, что диссертации оппонировались двумя-тремя оппонентами, высококвалифицированными учеными и рецензируются "черными оппонентами" в ВАК. Само собой разумеется, какой вывод можно сделать о такой науке.

Выводы: 1. Проведенный анализ использования математики в генетике и селекционной работе с животными говорит о том, что на сегодня они не соответствуют существующей сумме объективных знаний в области наследственности и законов её передачи в ряду поколений. Поэтому необходимо исключить их со всех научных работ, учебных программ и применять корректные формулы, которые полноценно отражают генетические законы наследования количественных и качественных признаков, взятых для селекции.

2. Необходимо систематически проводить повышение квалификации ученых-биологов и животноводов в области математики, математического моделирования и математического прогнозирования.

3. Во избежание создания формул, которые не соответствуют законам математики, необходимо ввести рецензирование их математиками на предмет правильности использования алгоритма математических действий. Это можно сделать на уровне ВАКа или на уровне предзащиты, в противном случае подобная безграмотность будет множиться лавинообразно.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Басовський М.З., Буркат В.П., Вінничук Д.Т. *та ін.* Розведення сільськогосподарських тварин. – Біла Церква. ДАУ, – 2001. – 400 с.
2. Березовский Н.Д. Создание специализированных типов свиней методами внутривидовой селекции. Автореферат диссертации на соиска-

ние ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – К., – 1990.

3. Близнюченко О.Г. Генетичні основи розведення свиней. – К.: Урожай, 1989. – 150 с.

4. Близнюченко А.Г. Ошибка С. Райта при определении коэффициента инбридинга. // Вісник

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 2001 - №2-3. – С.49-52.

5. *Близнюченко А.Г.* Несостоятельность формулы наследуемости Д. Лаша // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2005 - №2 – С. 87-90.

6. *Коротков В.А., Кравченко О.І., Березовський М.Д.* Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького УААН // Сучасні методики досліджень у свинарстві. – Полтава, 2005. – С. 51-60.

7. *Ломако Д.В.* Вивчення ознак відтворювальної здатності свиноматок при чистопорідному розведенні. Автореферат канд. сільськогосподарських наук. – Полтава, 2000.

8. *Петренко І.П., Зубець М.В., Буркат В.П. та ін.* Теорія системного аналізу "кровозмішування" у тварин. – К.: Аграрна наука. – 2005.– 522 с.

9. *Хатт Ф.* Генетика животных. – М., 1969. – 440 с.

10. *C.V.Bridges.* Non-disjunction as proof of the chromosome theory of heredity. –Genetics, 1916. 1, 1. 107.

11. *J. L Lush.* Animal Breeding Plants, Iowa State University Pres, Ames, 1945.

12. *Lush J. L.* Things Orten Misunderstood or Overlooked about Heritability. Chicago, 1-2. May, 1954.

13. *T.H. Morgan.* Sex limited inheritance in Drosophila.– Science,1910, 32, 120.

14. *Pusch G.* Beurteilung des Rindes. Berlin, 1910. – 47 с.

15. *Wright S.* Systems of metinq. II. The effect of inbreeding on the genetic composition of a population // Genetics 1921. 6. – p. 124-143.

16. *Wright S.* Coefficients of inbreeding and relations/ 1922/ Amer. Nat. 56, 330.

17. *Sewall Wrigt.* Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. Journal of Herediti. Vol XIV, №8-9. 1923.

18. *Sewall Wrigt and H. Mc. Phee.* Auapproximate method of calculating coefficients of inbreeding and relationship from livestock pedigrees. Journal Agricultural Research vol. XXXI, №4, 1925.

УДК 378 (09) : 63: 681.14
© 2007

*Білик Т. М., аспірант**,
Національний науковий центр “Інститут аграрної економіки УААН”,

Кіндер М. В., кандидат технічних наук,
Полтавська державна аграрна академія

МЕТОДОЛОГІЯ ЦІЛЬОВОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Постановка проблеми.

Низька ефективність сільськогосподарського виробництва, забезпечення якого здійснюється керівниками і спеціалістами з професійною освітою, викликає необхідність комплексного дослідження та оцінки відповідності фахівців, методології їх підготовки, внутрішніх причин самого виробництва й на цій основі пошуку шляхів зближення та поєднання задач науки і практики для їх взаємного збагачення. Аналіз цих задач ідентифікує проблеми підготовки фахівців і функціонування виробництва. Саме стан виробництва – об’єктивний критерій оцінки професійності фахівців, які під час не мають реального впливу на процес виробництва, і сам він малокерований і самопливний.

Мета дослідження: обґрунтувати необхідність методології системного підходу та теорії управління для створення ефективної системи цільової підготовки фахівців.

Результати дослідження. Розрив науки і практики розпочинається ще у навчальному закладі. Майбутні фахівці ретельно вивчають наукові основи і недостатньо – виробництво, його реальні умови, стан, можливості й процес. А головне – не володіють механізмом впровадження набутих знань. У результаті цього на виробництво фахівець прибуває не готовим до такого впровадження. Воно відсутнє. А разом з цим відсутній авторитет науки, фахівців і попит на них. Рівень застосування набутих знань, як і рівень виробництва, далекий від потенційно можливого.

Задача цільової підготовки фахівців (**ЦПФ**) – вивчення і можливість впровадження наукових основ з метою забезпечення високого рівня та

На основі порівняльного аналізу ідентифікована проблема і причини низької ефективності сільськогосподарського виробництва та підготовки фахівців. Сформовані задачі й принципи системного і кібернетичного підходу як основи методології; розроблена схема адаптивної системи цільової підготовки фахівців у системі “наука – фахівець – виробництво”.

ефективності сільськогосподарського виробництва.

Актуальність поставлених задач підтверджують дослідження.

1) Рівень організації та управління виробництвом можна оцінити за допомогою коефіцієнта ефективности управління ($K_{e.y.}$) як відношення фактичної валової продукції (**ВПФ**) до потенційно можливої (**ВПП**):

$$K_{e.y.} = \text{ВПФ} : \text{ВПП}$$

$$\text{Приклад } K_{e.y.} = 0,5 : 2,5 = 0,2$$

Як бачимо, в 5 разів фактичний рівень виробництва продукції виявився меншим від потенційно можливого. Могло бути 2,5, фактично – 0,5, недобір – 2 млн. грн. (КСП ім. Кірова Решетилівського району, 1977 р.).

Якщо потенціал високий (родюча земля, наявність працівників, техніки), а результат низький, то причина одна – відсутність належної організації і управління виробництвом.

2) Зв’язок рівня виробництва через показник $K_{e.y.}$ з кваліфікацією фахівців **Кф** у діючій системі підготовки фахівців демонструє рис. 1а. Ці показники, виявляється, мають слабкий кореляційний зв’язок, значний розкид даних, вплив багатьох факторів – ознака випадкового процесу. Коефіцієнт детермінації $K_d = 0,12$ показує, що лише 12% рівня виробництва залежить від рівня кваліфікації фахівців, решта 88% пояснюється впливом інших факторів. Це може вказувати лише на невідповідність кваліфікації та її оцінки реальним умовам сільськогосподарського виробництва. Спеціалісти високої кваліфікації (8-10 балів) не завжди здатні суттєво впливати на рівень виробництва, а значення коефіцієнта $r = 0,35$ вказує на слабкий зв’язок науки і практики.

* Керівник – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент УААН Кропивко М. Ф.

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

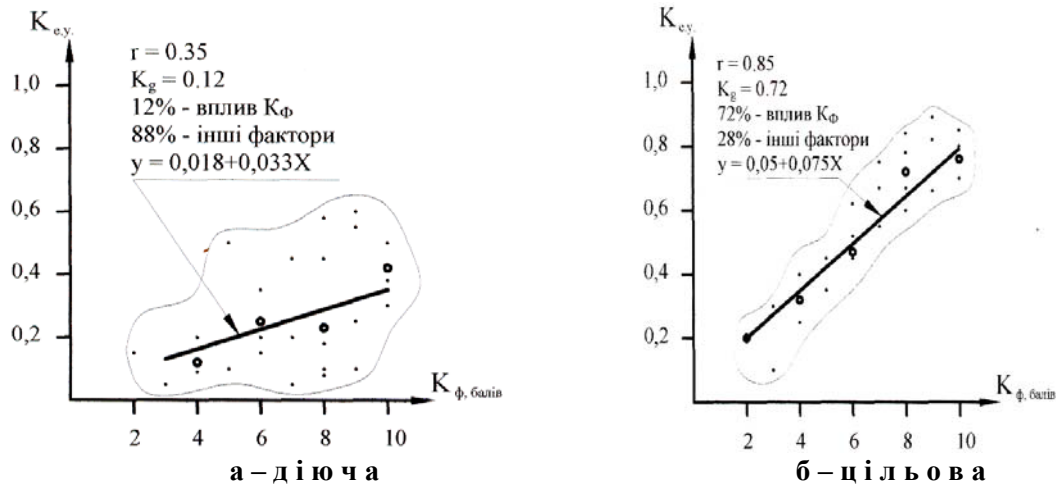


Рис. 1. Ефективність системи підготовки фахівців

3) Критерії й оцінки повинні мати не лише знання студентів, бо ж їх рівень формується і залежить також від змістового компонента тематики і методики, т.б. якості ведення дисциплін. Недостатня з точки зору потреб виробництва регламентація змісту і структури, методологічних основ, по суті, якості методики викладання навчальних дисциплін, створює односторонні переваги, неминуче призводить до неспівпадання задач навчання і виробництва, до всезростаючого відриву науки від практики.

4) Виробництво в процесі свого розвитку зазнає змін умов, засобів, форм, відносин і структури. Сучасний етап – повна переорієнтація суспільного устрою, що вимагає коректив наукового і методологічного забезпечення. Розвиток виробничих відносин випередив своєчасну перебудову системи підготовки фахівців, яка була і залишається консервативною. Якщо система (будь-яка) не реагує на зміни умов або реакція на такі зміни несвоєчасна чи неадекватна, то така система перетворюється в неадекватну.

5) Проблема тотожності навчання і виробництва. Цьому сприяє відсутність верифікації корисності наукових положень потребам виробництва. При співставленні досягнутого рівня науки, навчання і потреб виробництва виявляються значні розбіжності (рис. 2).

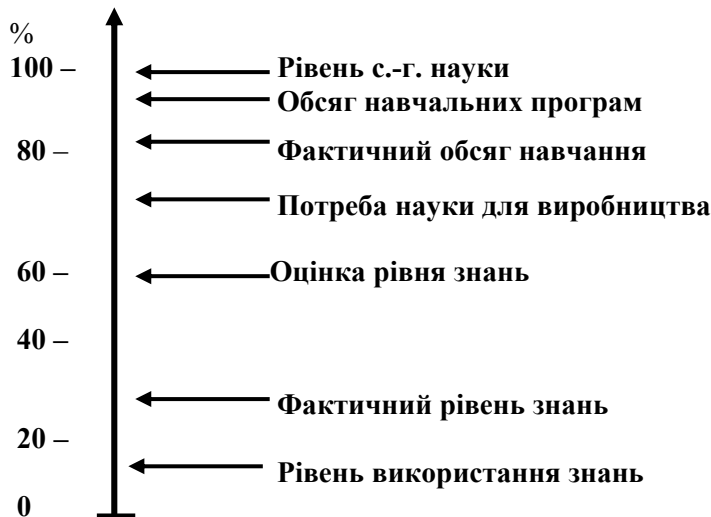


Рис. 2. Рівень тотожності навчання і виробництва (оцінки умовні)

б) Підвищенню якості підготовки фахівців сприяє наявність зворотного зв'язку – оцінки самими виробниками стану та наукового забезпечення їх потреб. Для цього розроблена й апробована анкета опитування керівних та ІТП. У комплексній формі ставляться питання оцінки ефективності використання і додаткової потреби в тематиці знань, рівень організації, управління і виробництва, причини, резерви, можливості спеціалістів, розуміння ними задач, рівень їх впливу, заходи для піднесення рів-

ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

ня навчання і виробництва. Статистика експертних оцінок виявила проблеми і невикористані резерви.

7) Важливим методологічним аспектом є співвідношення методів кадрового та виробничого забезпечення. В основі навчання – методи аналізу, розчленування цілого і вивчення його частин окремими дисциплінами; принципи послідовності, незалежності, статичності. В основі виробництва – метод синтезу, поєднання окремих частин (дисциплін) в єдине ціле; принципи паралельності, одночасності, динамічності, цілеспрямованості, єдності, а значить, системності. З окремих дисциплін потрібно синтезувати якість – цільову задачу виробництва з максимальним кінцевим результатом. При цьому роль синтезу в процесах управління, а значить, і навчання – вирішальна.

Проблеми наукового та організаційно-управлінського забезпечення виробництва здатна вирішити методологія (наука про метод) – вчення про методи пізнання і перетворення дійсності (3). Ніщо інше не в змозі так порозуміти і наблизити науку до виробництва, як система “наука – фахівець – виробництво”, в основі якої методологія системного підходу і теорії управління.

Системний підхід – напрямок у методології пізнання і практики, в основі якого лежить розуміння об’єктів як систем. Він орієнтує пізнання на розкриття цілісності об’єкта, виявляє багатогранні зв’язки між складовими, зводить ці зв’язки в єдину суть (1).

Система – це сукупність взаємопов’язаних елементів. Вона характеризується особливостями, серед яких цілісність – властивість цілого – принципово не зводна до суми властивостей його складових, – вони вищі. Зібраний двигун (як ціле, як система), порівняно з його незібраними елементами, володіє вищими якостями, стає джерелом енергії.

Пошук зв’язків ускладнюється для складних навчальних і виробничих систем. Сума знань має меншу якість від системи знань. Однак, при яких умовах навчальні дисципліни трансформуються в систему знань? Певне, при умовах їх зв’язку з виробництвом. Тоді система знань перетворюється у взаємопов’язані складові знань науки, практики і механізму наукового забезпечення виробництва, тобто, навчальний процес і виробництво стають складовими єдиної системи “наука – фахівець – виробництво”. Якщо ж так, то і система підготовки має бути цільовою:

вивчення наукових основ, стану, умов, можливостей і процесу реального виробництва, механізму застосування знань;

вміння впровадити набуті знання;

встановлення зв’язків між складовими “наука – фахівець – виробництво”.

Структурність – поведінка системи, обумовлена не стільки особливостями її окремих елементів, скільки властивостями її структури, тобто способами організації зв’язків. Так що важливіше не який трактор, а як він використовується. “Універсал” 50-річної давнини (14 к. с.) і надсучасний К – 703 (500 к. с.), в 35 разів потужніший і в 125 разів дорожчий, мають... однаковий виробіток!? – Оце використання, дійсно неспівставне! Оце несистемний підхід!

Аналогічно, важливіше, не які студенти, а як їх готують?! Звідси – роль організації, що забезпечується управлінням.

Система характеризується й іншими, не менш важливими особливостями: *взаємозалежністю, ієрархічністю та чисельністю опису* (1).

Вирішальну роль у навчальних і виробничих процесах відіграє *управління* – процес цілеспрямованої дії. До цього часу відсутня його чітко виражена модель, структура і функції. Управління має бути обґрунтованим, а значить, – науковим. Наукова основа – теорія управління кібернетичними системами, в т. ч. виробничими і навчальними (2). Вона має розвинутий апарат аналізу та синтезу для дослідження, побудови й оптимізації систем управління. В той час у методології підготовки фахівців системний та кібернетичний підхід – *terra incognita!*

Наукове управління складними процесами підготовки фахівців можливе лише в складі системи управління (рис. 3). Вона має орган **О_рУ** й об’єкт **ОУ** управління. **О_рУ** – навчальна частина, підрозділи, викладачі.

ОУ (слухачі, студенти) – характеризується внутрішніми параметрами **α** (вік, стать, рівень підготовки) і знаходиться під дією зовнішніх впливів: керуючого – **u** і збуреного – **F**;

u – вплив на **ОУ** формується **О_рУ**, який має свої внутрішні параметри **β** (структура навчального процесу, кваліфікація викладачів).

Усі фактори, що впливають на **ОУ**, але не залежать від **О_рУ**, формуються поза ним, відносяться до **F**-впливу (перешкоди; біологічні, природні, соціально-економічні, побутові фактори). Дію цих факторів усунути неможливо, їх слід виявляти, враховувати, пристосовуватись, т.б. адаптуватися до них.

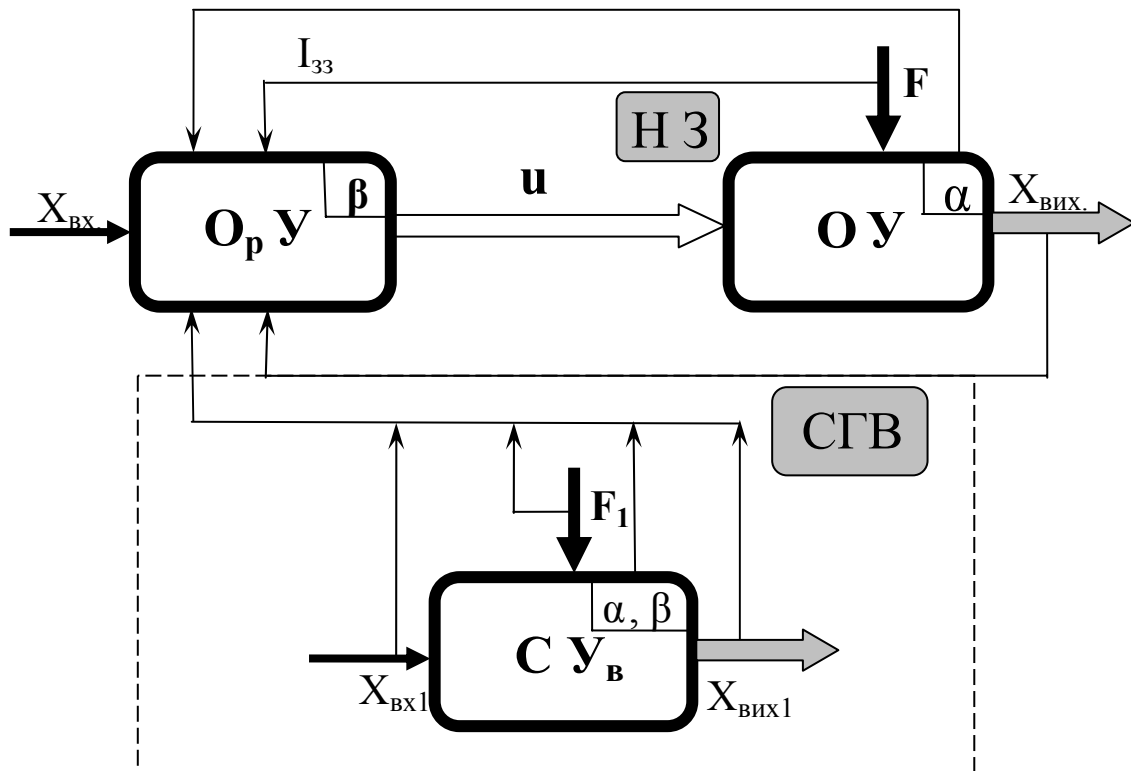


Рис. 3. Адаптивна система підготовки фахівців
 НЗ – навчальний заклад, СГВ – сільськогосподарське виробництво

Результати u і F -впливів, а також α -параметри викликають реакцію OU у вигляді вихідних параметрів $X_{вих}$ (оцінки успішності, рівень знань), які формують професійні якості фахівців.

Адаптація забезпечується на основі інформації зворотних зв'язків I_{33} від α , F і $X_{вих}$. Крім цього, така інформація поступає від системи управління CU_v за стан і параметри виробництва ($X_{вх1}$, α , β , F_1 , $X_{вих1}$). Це дає можливість OpU оперативного внести корективи в навчальний процес для досягнення запланованих показників якості. Таким чином, адаптація забезпечує покращання вихідних параметрів системи в процесі її функціонування за рахунок самоорганізації, самоналагодження і самонавчання.

Розрахункова ефективність ЦПФ (рис. 1б), порівняно з діючою (рис. 1а), суттєво зростає, площа кореляційного поля зменшується. Рівняння регресії показує на “круту” лінійну залежність між $K_{e.y.}$ і K_{ϕ} ($r = 0,85$). Коефіцієнт детермінації показує, що рівень виробництва на 72% залежить від кваліфікації керівників і спеціалістів. І лише 28 % (а в нині діючій системі — 88 %) на виробництво впливають інші фактори. Переваги ЦПФ переконливо підтверджує факт зростання середнього значення $K_{e.y.}$ вдвічі, з 0,28 — при діючій, до 0,55 – при цільовій системі підготовки.

Подальша розробка і запровадження запропонованої концепції здатна забезпечити високий результат процесів навчання і виробництва.

Висновки: 1. На основі системного аналізу процесів сільськогосподарського виробництва та підготовки фахівців виявлені причини їх низької ефективності, слабкий зв'язок кваліфікації керівників із рівнем виробництва.

2. Сформовані задачі й принципи системного підходу і теорії управління як основи методології цільової підготовки фахівців у системі “наука – фахівець – виробництво”.

3. На основі методологічних принципів розроблена загальна схема адаптивної системи підготовки фахівців із додатковим контуром зв'язку з сільськогосподарським виробництвом.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Краткий словарь по логике / Д. П. Горский, А. А. Ивин, А. Л. Никифоров; Под ред. Д. П. Горского.– М.: Просвещение, 1991.– 208 с.
2. Словарь по кибернетике: Св. 2000 ст. / Под ред. В. С. Михалевича. – 2-е изд.– К.: Гл. ред. УСЭ им. Бажана, 1989.– 751 с.
3. Философская энциклопедия. Гл. ред. Ф. В. Константинов. М., Советская энциклопедия, 1964. – Т. 3. – С. 420-421.