«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.II, Ч.II. – С.247-249

О НЕКОТОРЫХ ПРИМЕРАХ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИВЕРОЯТНОСТЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Гамова А., Замолотов С., студенты 2 курса
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан

Математика окружает нас везде. Благодаря ей мы решаем множество вопросов в повседневной жизни. Математика проникает во все сферы человеческой деятельности. Трудно назвать хотя бы один раздел науки или какую-нибудь профессиональную деятельность, где не присутствовала бы математика или ее методы. В данной статье мы рассмотрим некоторые примеры применения элементов теории вероятностей. Вообще, теория вероятности – это раздел высшей математики, который изучает закономерности, происходящие в массовых, однородных, случайных явлениях и процессах.

В 19 и 20 столетиях теория вероятностей проникает сперва в науку (астрономию, физику, биологию), потом в практику (сельское хозяйство, промышленность, медицину), инаконец, после изобретения компьютеров, в повседневную жизнь любого человека, пользующегося современными средствами получения и передачи информации.

Первые научные работы по теории вероятностей появились в 17 веке. Когда такие ученые как Блез Паскаль и Пьер Ферма открыли некоторые закономерности, которые возникают при бросании костей. В ту же пору к данному вопросу проявлял интерес ещеодин ученый Христиан Гюйгенс. Он в 1657 в своей работе ввел следующие понятия теории вероятностей: понятие вероятности как величины шанса или возможности; математическое ожидание для дискретных случаев, в виде цены шанса, а также теоремы сложения и умножения вероятностей, которые правда не были сформулированы в явном виде. Тогда же теория вероятностей стала находить сферы своего применения – демографию,страховое дело, оценку ошибок наблюдений ([1]).

В начале 20 века в Англии была поставлена задача количественного сравнения эффективности различных методов ведения сельского хозяйства. Для решения этой задачи была развита теория планирования экспериментов, дисперсионный анализ. Основная заслуга в развитии этого уже чисто практического использования статистики принадлежит сэру Рональду Фишеру, астроному по образованию, а в дальнейшем фермеру, статистику, генетику, президенту английского Королевского общества. Современная математиче ская статистика, пригодная для широкого применения в практике, была развита в Англии(Карл Пирсон, Стьюдент, Фишер). Стьюдент впервые решил задачу оценки неизвестного параметра распределения без использования байесовского подхода.

Современная математическая статистика позволяет определять эффективность ведения сельского хозяйства. ([2]).

Приведем несколько примеров использования теории вероятностей в сельском хозяй-стве. ([3]).

Пример 1. На заводе по производству молока и молочной продукции, отдел, контролирующий качество своей продукции проверяет партию сметаны из 25 банок сметаны. Вероятность того, что сметана качественная составляет 0,85. Необходимо найти наивероятнейшее число банок, которые будут признаны качественными. Найдем наивероятнейшее число k0 из двойного неравенства np-q ≤ k0 ≤ np+p. Подставив исходные данные, получим

25*0,85-0,15 ≤ k0 ≤25*0,85+0,85

21,1 ≤ k0 ≤ 22,1

K0 – целое число, значит, оно равно 22.

Пример 2. Технолог на заводе проводит экспертизу 44 экземпляров сельскохозяй- ственной продукции. Вероятность того, что каждый из экземпляров пройдет экспертизуи будет годным к продаже, составляет 0,8. Требуется найти наивероятнейшее число эк- земпляров сельскохозяйственной продукции, которые пройдут экспертизу и будут годны- ми к продаже. Найдем наивероятнейшее число годных к продаже экземпляров сельскохо-зяйственной продукции из двойного неравенства np-q ≤ k0≤ np+p. Получим

44*0,8-0,2 ≤ k0≤ 44*0,8+0,8

35 ≤ k0≤ 36

np-q=35 – целое число, значит наивероятнейших числа два: k0 =35 и k0 +1=36. Теперь рассмотрим задачу на применение классического определения вероятностей.

Пример 3. В ящике находится 30 яблок, из которых 5 поражены болезнью. Из ящиканаудачу извлекают 4 яблока. Найти вероятность того, что среди извлеченных яблок: 1) нет пораженных болезнью; 2) два поражены болезнью.

Общее число способов извлечения четырех яблок из тридцати равно числу сочетанийиз тридцати элементов по четыре - C_{30}^{4} . Все эти сочетания равновозможны, несовместны и образуют полную группу случаев.

Событие А – среди четырех извлеченных яблок нет больных. Ему благоприятствуют все возможные сочетания из двадцати пяти здоровых яблок по четыре C_{25}^4 .

Событие B – среди четырех яблок два больных. Ему благоприятствуют все возмож- ные комбинации: содержащие по два больных яблока и два здоровых. Число различных комбинаций двух

$C_5^2 * C_{25}^2$.

$$1) P(A) = \frac{m_A}{N} = \frac{C_{25}^4}{C_{30}^4} = \frac{2530}{5481} \approx 0{,}4616 \qquad 2) P(B) = \frac{m_B}{n} = \frac{C_5^2 * C_{25}^2}{C_{30}^4} = \frac{3000}{27405} \approx 0{,}1095.$$

больных яблок равно C_5^2, т.к. всего пять больных яблок. С каждой такой комбинацией может быть извлечено любое возможное сочетание двух здоровых яблок из двадцати пяти. Значит, число благоприятствующих случаев для события B равно

Рассмотрим теперь задачи на применение теорем умножения и сложения вероятностей.

Пример 4. В саду досажено два дерева. Вероятность того, что приживется первое дерево, равна 0,9, второе дерево – 0,8. Найти вероятность того, что приживутся: 1) два дерева; 2) одно дерево; 3) хотя бы одно дерево.

Введем следующие обозначения событий:

A1– прижилось первое дерево; A2– прижилось второе дерево; B – прижилось одно дерево; C – прижилось два дерева; D- прижилось хотя бы одно дерево.

Рассмотрим все возможные результаты посадки двух деревьев: A1*A2– прижились оба дерева; A1 *$\overline{A}_2$ - первое дерево прижилось, а второе нет;

$\overline{A}_1$ *A2 - первое дерево не прижилось, а второе прижилось;

$\overline{A}_1$ * $\overline{A}_2$ - оба дерева не прижились.

Видно, что

$$B = A_1 * A_2,\ C = A_1 * \overline{A}_2 * \overline{A}_1 * A_2,\ Д = B + C.$$

$$1) P(B) = P(A_1 * A_2) = P(A_1) * P(A_2) = 0{,}9 * 0{,}8 = 0{,}72.$$

$$2) P(C) = P(A_1 * \overline{A}_2) + \overline{A}_1 * A_2) = P(A_1 * \overline{A}_2) + \overline{P(A_1} * A_2) = P(A_1) * P(\overline{A}_2) + P(\overline{A}_1) * P(A_2) = 0{,}9 * 0{,}2 + 0{,}1 * 0{,}8 = 0{,}26,$$

Так как события A1и A2 независимы, события $\overline{A}_1 * \overline{A}_2$ и $A_1 * \overline{A}_2$ несовместны и $P(\overline{A}_1) = 1 - P(A_1) = 0{,}1;\ P(\overline{A}_2) = 1 - P(A_2) = 0{,}2.$

$$3) P(Д) = 1 - P(\overline{A}_1 * \overline{A}_2) = 1 - P(\overline{A}_1) * P(\overline{A}_2) = 1 - 0{,}1 * 0{,}2 = 0{,}998.$$

Пример 5. Вероятность всхожести любого зерна пшеницы одинакова. Найти эту веро-ятность, если вероятность того, что взойдет хотя бы одно из трех посеянных зерен равна0,973.

Для решения задачи введем следующие обозначения событий: A – взошло хотя быодно зерно; B1– взошло первое зерно; B2 – взошло второе зерно; B3 – взошло третье зерно.По условию задачи P (B1)= P (B2) = P (B3)=p и требуется найти p. Событие A состоит в том, что из трех зерен взошло одно любое зерно или два любых зерна или все три зерна.

Противоположным ему является событие $\bar{A}$- не взошло ни одного зерна $\bar{A}=\bar{B}_1*\bar{B}_2*\bar{B}_3$.

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - P(\bar{B}_1*\bar{B}_2*\bar{B}_3)\,.$$

Ясно, что события В1, В2 ,В3 независимы, тогда и события независимы $\bar{B}_1,\bar{B}_2,\bar{B}_3$

$P(A) = 1 - P(\bar{B}_1) * P(\bar{B}_2) * P(\bar{B}_3) = 1 - q * q * q = 1 - q^3,\ q = 1 - p$. По условию задачи $P(A) = 0{,}973$.

Тогда $0{,}973 = 1\text{-}q^3$; $q=\sqrt[3]{0{,}027} = 0{,}3$; и $p=1\text{-}q=0{,}7$.

Это только несколько примеров использования математики в сельском хозяйстве. Также можно разработать методику, например, по выращиванию каких-либо сельско-хозяйственных культур, правильно делать расчеты, которые будут положительно влиять на производство. Важно уметь анализировать сделанную работу, выдавать оценку качества продукции и ее соответствие мировым стандартам, оценку сортов растений на генетическом уровне, рассчитывать определенную дозу удобрений для растений, производить анализы проб почвы, растений, животного материала и т.д. Во всех этих ситуациях приходит на помощь математика.

Список использованной литературы

1 Чернядьева Е.Н., Снигирева Л.А. Теория вероятностей в жизни людей. / Е.Н. Чернядьева, Л.А.Снигирева. // https://www.informio.ru/publications/id4160/Teorija-verojatnosti-v- zhizni-lyudei (дата обращения 23.03.2022)

2 Verdooren L.R. History of the Statistical Design of Agricultural Experiments. / L.R. Verdooren// Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics. – 2020. – 25(4) – c.457-486

3 Мокриевич А.Г. Математика: типовые задачи теории вероятностей: методические указания к практическим занятиям./ А.Г.Мокриевич. – Новочеркасск: Издательство НГМИ Донской ГАУ, 2019 - 36 с. // http://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya-biblioteka/ (дата обращения 23.03.2022)