(cc) BY

Курдубова Варвара Вениаминовна
канд. пед. наук, доцент
Шахвердова Елена Олеговна
доцент
ФГКВОУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина
Краснознаменная академия связи им. Маршала Советского Союза
С.М. Буденного» Министерства обороны Российской Федерации
г. Санкт-Петербург

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК РЕСУРС ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВЫСШЕЙ ВОЕННОЙ ШКОЛЕ. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПУАССОНА

Аннотация*: в статье рассматривается проблема психолого-педагогического сопровождения обучающихся в высшей военной школе. Обосновывается необходимость разработки специальных ресурсов сопровождения для учащихся – участников боевых действий, для которых образовательный процесс сопряжен не только с академическими трудностями, но и с необходимостью психологической адаптации, что актуализирует поиск интегративных педагогических ресурсов. Таким ресурсом, обладающим значительным дидактическим потенциалом, выступают профессионально-ориентированные задачи. Представлены профессионально ориентированные задачи, разработанные в рамках изучения будущими военными специалистами одного из важнейших распределений дискретной случайной величины – распределения Пуассона.*

Ключевые слова*: профессионально ориентированные задачи, образовательная среда, психолого-педагогическое сопровождение, военная образовательная организация высшего образования, распределение Пуассона.*

Современная высшая военная школа сталкивается с необходимостью обеспечения не только академической успеваемости, но и психологической устойчивости будущих офицеров, что требует интеграции традиционных методов педа-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

гогического воздействия с специализированным психологическим сопровождением. Одним из наиболее эффективных инструментов такой интеграции выступают профессионально-ориентированные задачи, моделирующие реальные ситуации оперативно-тактической и командной деятельности.

Опираясь на позиции авторов исследований [1; 4–6 и др.], *под профессионально ориентированной задачей в рамках изучения учебной дисциплины понимается практическое задание, содержащее модель ситуации, возникающей в военно-профессиональной деятельности офицера, а исследование этой ситуации осуществляется средствами данной учебной дисциплины.*

Выявлено, что целенаправленное, проектируемое применение профессионально-ориентированных задач представляет собой значительный потенциал психолого-педагогического сопровождения обучающихся в высшей военной школе. Использование таких ресурсов позволяет одновременно решать дидактические задачи по освоению учебных дисциплин и осуществлять психологическую адаптацию и социальную интеграцию обучающихся.

Условия современных вооружённых противостояний требуют от будущих офицеров умения корректно использовать математический аппарат, в частности, методы теории вероятностей и математической статистики. Так, применение стандартных распределений случайных величин, обеспечивающих математическое моделирование случайных величин и процессов, позволяет решать задачи логистики, оценки надёжности технических систем, планирования боевых операций, разведывательную деятельность.

В рамках данной статьи рассматриваются приложения дискретных стандартных распределений, к которым относят, в частности, распределение Пуассона. Рассмотрим его подробнее.

Распределение Пуассона представляет собой фундаментальный математический аппарат для моделирования потоков случайных событий в различных областях военной деятельности. Традиционное изложение этого материала часто ограничивается абстрактными примерами, что снижает его практическую цен-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ность в восприятии курсантов. Профессионально-ориентированные задачи позволяют преодолеть этот разрыв, демонстрируя непосредственную связь математической теории с решением прикладных проблем военного дела.

Обозначим некоторые приложения распределения Пуассона в контексте военного дела. Так, распределение Пуассона описывает вероятность наступления определенного числа событий за фиксированный промежуток времени при условии, что эти события происходят независимо друг от друга с постоянной средней интенсивностью. В военной сфере такие условия характерны для многочисленных процессов: поток заявок на ремонт военной техники, частота отказов электронных систем, интенсивность поступления разведданных, количество срабатываний систем обнаружения и другие.

Для разработки военно-профессиональных задач, связанных с практическим применением распределения Пуассона, напомним некоторые теоретические сведения об этом распределении [2; 3] и приведем решение типовой задачи.

Распределение Пуассона

Распределение применяется для моделирования редких событий, происходящих случайным образом во времени или пространстве и с известной средней интенсивностью, является предельным для биномиального распределения, когда $n \to \infty, p \to 0$, а $n \cdot p = \lambda$ остается постоянным и меньше 10.

Дискретная случайная величина X называется распределенной по закону Пуассона, если ее возможными значениями являются числа $m = 0,1,2,\ldots$, а вероятность того, что $X = m$ выражается формулой

$$p_m = P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}, \quad (1)$$

где $\lambda > 0$.

Постоянную $\lambda = n \cdot p$, называют параметром распределения Пуассона.

Распределение Пуассона обладает тем свойством, что дисперсия случайной величины X совпадает с ее математическим ожиданием и равна параметру λ, т.е. $M[X] = D[X] = \lambda$.

Математическое ожидание: $M[X] = \lambda$ (2)

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

$$\text{Дисперсия: } D[X] = \lambda \quad (3)$$

$$\text{Среднее квадратическое отклонение: } \sigma[X] = \sqrt{\lambda} \quad (4)$$

Продемонстрируем решение типовой задачи, в которой случайная величина имеет пуассоновское распределение.

Типовая задача. Производится 1000 независимых испытаний, в каждом из которых событие А может появиться с вероятностью 0,002. Найти среднее число появлений события А и вероятность того, что событие А произойдет более двух раз.

Решение. Случайная величина X – число появлений события А распределена по закону Пуассона. По условию задачи $n = 1\,000, p = 0{,}002$, тогда параметр $\lambda = np = 2$.

По формуле (2) находим среднее число появления события А:

$$M[X] = \lambda = 2.$$

Вероятность того, что при 1000 испытаниях событие А появится более двух раз, вычислим, используя формулу (1):

$$P[X > 2] = 1\text{-}(P[X = 0] + P[X = 1] + P[X = 2]) = 1\text{-}(p_0 + p_1 + p_2) =$$

$$= 1\text{-}\left(\frac{2^0}{0!}e^{-2} + \frac{2^1}{1!}e^{-2} + \frac{2^2}{2!}e^{-2}\right) \approx 0{,}323.$$

Приведем примеры прикладных задач, связанных с военным делом, в которой случайная величина имеет пуассоновское распределение. Эти задачи решаются на основании теоретического материала, представленного выше, и содержат реальный военно-профессиональный контекст [7].

Задача 1. В ходе военной операции используется 800 единиц специализированной электроники. Вероятность выхода из строя одного устройства при транспортировке составляет 0,003. Найти среднее число и среднеквадратическое отклонение отказавших устройств, а также вероятность того, что их количество превысит 4 единицы.

Задача 2. При развертывании полевого узла связи устанавливается 1200 соединений. Вероятность сбоя одного соединения при передаче критической ин-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

формации равна 0,0015. Определить математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение числа сбоев и вероятность того, что количество сбоев будет более трех.

Задача 3. В войска направляется партия из 950 единиц вооружения. Вероятность повреждения одного изделия при погрузочно-разгрузочных работах составляет 0,002. Вычислить среднее число, среднеквадратическое отклонение поврежденных единиц и вероятность получения более двух поврежденных образцов.

Задача 4. При организации полевого госпиталя используется 1100 доз медицинских препаратов. Вероятность повреждения одной дозы при транспортировке равна 0,001. Найти математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение числа поврежденных доз и вероятность того, что будет повреждено более трех доз.

Задача 5. При проведении разведывательной операции задействовано 1300 датчиков наблюдения. Вероятность отказа одного датчика в течение первых 24 часов работы составляет 0,0008. Определить среднее число, среднеквадратическое отклонение отказов и вероятность того, что количество отказов будет более двух.

Задача 6. На артиллерийский склад поступило 5000 снарядов. Вероятность дефекта одного снаряда составляет 0,0004. Найдите математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение числа дефектных снарядов и вероятность того, что количество дефектных снарядов не превзойдет трех.

Задача 7. В партии из 3000 систем наведения вероятность сбоя одной системы равна 0,0005. Определите среднее значение, среднеквадратическое отклонение числа сбоев и вероятность получения более двух сбоев.

Задача 8. При развертывании системы связи используется 4000 радиомодулей. Вероятность отказа одного модуля составляет 0,0003. Вычислите параметры распределения и вероятность отказа более трех модулей.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Задача 9. В партии из 2500 прицельных систем вероятность дефекта одной системы составляет 0,0006. Определите среднее число, среднеквадратическое отклонение дефектных систем и вероятность получения более трех дефектных систем.

Задача 10. При изготовлении 3500 блоков РЭБ вероятность брака одного блока равна 0,0004. Вычислите параметры распределения и вероятность брака более двух блоков.

Задача 11. При производстве 3000 комплектов маскировки вероятность дефекта одного комплекта составляет 0,0005. Вычислите параметры распределения и вероятность появления менее двух дефектных комплектов.

Задача 12. При установке 4000 камер видеонаблюдения вероятность сбоя одной камеры равна 0,00035. Найдите математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение сбоев и вероятность менее трех сбоев.

Приведённые в данной статье профессионально ориентированные задания демонстрируют применение стандартных распределение случайных величин (распределение Пуассона) при решении реальных военно-прикладных задач. Внедрение профессионально-ориентированных задач при изучении распределения Пуассона в военных вузах способствует формированию комплексных профессиональных компетенций. Данный подход не только углубляет понимание математического аппарата, но и развивает способность к анализу и прогнозированию оперативной обстановки, что является необходимым качеством современного офицера.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку дифференцированных по сложности задач для различных категорий обучающихся.

Список литературы

1. Бочкарева О.В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: 13.00.02: автореф. дис. … канд. пед. наук / О.В. Бочкарева. – Саранск: Пензенский гос. пед. ун-т им. В.Г. Белинского, 2006. – 17 с. EDN NJVQAP

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2000. – 2-е изд., стереотип. – 479 с. EDN YOQVHU

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с. EDN QJLKXP

4. Далингер В.А. Профессионально-ориентированные задачи по математике для студентов инженерных специальностей: учеб. пособие / В.А. Далингер. – Омск: Сфера, 2007. – 60 с.

5. Курдубова В.В. Применение приближенных формул схемы Бернулли при решении профессионально ориентированных задач в высшей военной школе / В.В. Курдубова // Технопарк универсальных педагогических компетенций: материалы Всерос. науч.-практич. конф. – Чебоксары: Среда, 2025. – ISBN 978-5-907965-21-8.

6. Кузьменко О.И. К вопросу о понятии профессионально-ориентированной математической задачи в теории обучения математике / О.И. Кузьменко // Альманах современной науки и образования. – 2011. – №11 (54). – С. 106–109. EDN OPMLDT

7. Масюк В.Г. Основы обороны государства и военной службы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Г. Масюк. – М.: Академия, 2013. – 288 с.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)