

*В.В. Игнатенко, Е.А. Леонов*

г. Минск, Беларусь

## **СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**Аннотация.** В докладе рассмотрена методика перехода в техническом университете от традиционной формы преподавания математики к практико-ориентированной форме преподавания математики. Приведен конкретный пример ее использования.

**Ключевые слова:** математики в техническом университете, математические модели, уравнения Колмогорова.

В последнее время в Республике Беларусь возросла потребность в квалифицированных инженерах. Причем, к современному инженеру предъявляются более высокие требования, чем 10-15 лет тому назад. Это связано с внедрением в производство новых технологий, автоматизированных систем управления, компьютерной техники и т. д. Подготовка такого инженера невозможна без знания высшей математики.

Высшая математика является одной, если не самой главной, «обслуживающей» дисциплиной в техническом университете. И от того, как и какие разделы математики преподавать, глубины их преподавания и использования на производстве, во многом зависит уровень математической подготовки будущего специалиста.

В учебных планах технических университетов, в связи с переходом на четырехлетнее обучение, произошло значительное сокращение часов по высшей математике, а также сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе.

Естественно, возникает вопрос: как в современных условиях подготовить высококвалифицированного инженера?

Одним из выходов из сложившегося положения, является переход от традиционной формы преподавания математики (набор классических разделов высшей математики) как это делалось раньше, а кое-где делается и сейчас, к практико-ориентированной форме обучения, когда упор делается на те разделы математики, которые в первую очередь будут применены в будущей специальности.

Как это осуществить покажем на примере, как это делается для специальности «Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса» в Белорусском государственном технологическом университете.

На первом этапе преподавателями кафедры высшей математики, выпускающих и специальных инженерных кафедр и ведущими специалистами лесопромышленных производств, было принято решение: какие разделы математики включить в рабочую программу по математике, какова глубина их изучения, для каких реальных производственных задач учить студентов строить и решать математические модели.

На втором этапе после рассмотрения реальных производственных задач, которые могут решаться, с использованием математических моделей были получены две основные группы производственных задач: задачи

решаемые методами линейного программирования и задачи для которых строятся стохастические модели, с использованием дифференциальных уравнений Колмогорова [1]. Поэтому в курс высшей математики были включены разделы: «Линейное программирование» и «Теория массового обслуживания», которых раньше не было. Из прежней учебной программы были исключены такие разделы как «Теория поля», «Ряды Фурье», «Криволинейные и поверхностные интегралы», «Тройной интеграл». Глубина изучения материала зависит от его использования выпускающими и инженерными кафедрами. Некоторые математические положения носят только ознакомительный характер. Теоретический материал излагается в основном без доказательств. Основное внимание уделяется разъяснению вводимых математических понятий и выработке навыков по применению математического аппарата к решению практических задач. Перед изложением теоретического материала первоначально рассматривается ряд практических задач, приводящих к данному понятию, затем дается строгая математическая формулировка. Например, перед тем, как читать линейное программирование, первоначально, рассматриваются реальные производственные задачи будущей специальности, которые решаются методами линейного программирования: задача оптимального использования ресурсов; задача оптимального раскроя материалов; задача оптимальной загрузки оборудования; задача оптимизации грузопотоков древесины (транспортная задача) и для одной или двух задач строятся их математические модели. После чего переходят к изложению теории и методов решения задач линейного программирования, с дальнейшей реализацией на ЭВМ, с помощью имеющихся пакетов программ.

В лесозаготовительной промышленности многие производственные процессы зависят от многих случайных факторов: от погодных условий, месторасположения лесосеки, состава лесосеки и других факторов. Для решения таких задач строятся стохастические модели. Поясним это на примере решения реальной производственной задачи: выбор лесозаготовительной пары машин «харвестер + форвардер».

В настоящее время в Республике Беларусь лесозаготовки осуществляются по сортиментной технологии, с помощью многооперационных лесных машин харвестеров и форвардеров. Харвестер – машина, предназначенная для валки деревьев, их очистки от сучьев и раскряжевки на сортименты. Форвардер – машина, предназначенная для сбора, погрузки и подвозки сортиментов на промежуточный склад с последующей их выгрузкой, штабелевкой и подсортировкой.

Используя такую технологию, перед инженерно-техническим персоналом часто возникает ряд производственных задач, решение которых невозможно без математических методов и моделей. Например, в условиях широкого ассортимента лесозаготовительного оборудования, предлагаемого на рынке отечественными и зарубежными производителями, ключевой задачей является выбор оптимальной пары, смежно работающих лесных машин «харвестер + форвардер», которая эксплуатируется в конкретных природно-производственных условиях. Заводом-изготовителем по каждой лесной машине устанавливаются свои усредненные технические характеристики, которые в производственных условиях, в зависимости от среднего объема хлыста, породы древесины, запаса древесины на лесосеке, почвенно-грунтовых особенностей, времени года и некоторых других факторов, могут находиться в широких диапазонах. В этом случае, формирование систем машин путем прямого сопоставления их технических характеристик не является рациональным. Решение данной производственной задачи возможно с применением математического моделирования работы исследуемой системы машин.

Для производственной пары «харвестер + форвардер» строится стохастическая математическая модель, в виде дифференциальных уравнений Колмогорова, после исследования которой устанавливается зависимость между интенсивностью  $\lambda$  – работы харвестера и интенсивностью  $\mu$  – вывозки форвардера [2].

Практическое применение полученных зависимостей состоит в следующем. При формировании системы лесных машин вначале выбирается марка одной из них, например форвардера, работа которого в конкретных природно-производственных условиях характеризуется заданной интенсивностью  $\mu$ . По зависимостям устанавливается значение параметра  $\lambda$ , при котором обеспечивается рациональная загрузка форвардера. Далее по параметру  $\lambda$  подбирается конкретная марка харвестера

### Список использованной литературы

1. Игнатенко, В. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: Учеб. пособие. / В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик. – Минск: БГТУ, 2004. – 178 с.
2. Игнатенко, В. В. Математическая модель лесопромышленной системы «харвестер – форвардер» / В. В. Игнатенко, Е. А. Леонов // Современные проблемы анализа динамических систем. Теория и практика: материалы международной открытой конференции, Воронеж, 21-23 мая 2019 г. / Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова. – Воронеж, 2019. – С. 217–220.