

МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ И ИССЛЕДОВАНИЯХ АЛЬБЕРТА ЭЙНШТЕЙНА

Н. В. Белых

Донбасская государственная машиностроительная академия
e-mail: nataliya.v.belykh@mail.ru

Постановка проблемы. В большинстве случаев студенты не имеют достаточных представлений об использовании математических знаний и умений при изучении смежных дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности. На примере научной работы Альберта Эйнштейна, одного из основателей современной теоретической физики, показана связь математики с другими научными дисциплинами.

Анализ последних исследований. Проблеме межпредметных связей посвящено немало научных работ. В контексте данной работы отдельно следует отметить исследования ученых – педагогов, которые изучали межпредметную связь между физикой и математикой. Это С.П. Величко, С.У. Гончаренко, Ю.И. Дик, В.В. Завьялов, Ю.И. Лукьянов, В.Г. Разумовский, О.В. Сергеев, Н.В. Стучинская, О.В. Усова и др.

Цель исследования – изучение вопроса о необходимости математических знаний при проведении исследований в теоретической физике на историческом примере научной деятельности Альберта Эйнштейна.

Изложение основного материала исследования. Альберт Эйнштейн – гений, который произвел революцию в нашем понимании Вселенной, который вместе со своей харизмой, человечностью, экстраординарным умом и выдающейся внешностью стал одним из самых известных ученых в мире.

Тем не менее, существует миф о том, что Эйнштейн плохо знал математику, отказывался от занятий математикой. Он настолько распространен, что люди принимают его за действительность и даже не пытаются узнать об этом больше.

Давайте обратимся к первоисточнику – вот что пишет Альберт Эйнштейн в своей автобиографии: «В возрасте 12—16 лет я ознакомился с элементами математики, включая основы дифференциального и интегрального исчисления. При этом, на мое счастье, мне попались книги, в которых обращалось не слишком много внимания на логическую строгость, зато хорошо была выделена везде главная мысль. Всё это занятие было поистине увлекательно; в нём были взлёты, по силе впечатления не уступавшие «чуду» элементарной геометрии — основная идея аналитической геометрии, бесконечные ряды, понятие дифференциала и интеграла».

Далее следует учеба в Цюрихском политехникуме: «Когда я в возрасте 17 лет поступил в Цюрихский политехникум в качестве студента по физике и математике, я уже был немного знаком и с теоретической физикой. Там у меня были прекрасные преподаватели (например, Гурвич, Минковский), так что, собственно говоря, я мог бы получить солидное математическое образование. Я же большую часть времени работал в физической лаборатории, увлечённый непосредственным соприкосновением с опытом».

Несмотря на то, что Эйнштейн больше внимания уделял не математике, а физике, наибольшее влияние на него оказал как раз профессор математики Герман Минковский. Хотя Эйнштейн высоко оценил то, как Минковский связывал воедино математику и физику, более сложные его курсы он не стал слушать, за что Минковский его обозвал ленивым щенком и заметил: «Он вообще не утруждал себя занятиями математикой».

Объяснение этому можно найти в словах самого Альберта Эйнштейна: «Причиной того, что я до некоторой степени пренебрегал математикой, было не только преобладание естественно-научных интересов над интересами математическими, но и следующее своеобразное чувство. Я видел, что математика делится на множество специальных областей, и каждая из них может занять всю отпущенную нам короткую жизнь. И я увидел себя в положении Буриданова осла, который не может решить, какую же ему взять охапку сена».

Позже Эйнштейн признавался: «Когда я был студентом, я еще не понимал, что глубоко понять основные физические принципы возможно, лишь увязав их с наиболее сложными математическими методами».

Осознание этого факта придет к нему позже, когда он будет сражаться с геометрической интерпретацией своей теории гравитации и ему придется обратиться за помощью к тому самому профессору математики, который однажды назвал его ленивым щенком. «Я проникся большим уважением к математике, – написал он коллеге в 1912 году, – хитроумные разделы которой я по простоте душевной до сих пор считал обычными безделушками». В конце жизни он выразил сожаление по этому же поводу в разговоре с молодым другом. «В раннем возрасте я посчитал, что успешному физику необходимо знать лишь основы математики, – сказал он, – в более зрелом возрасте я с великим сожалением понял, что это мое умозаключение совершенно ошибочно».

К 1912 году физик пришел к выводу, что математика может быть полезным инструментом не только для описания законов природы, но и для их открытия. До тех пор научный успех Эйнштейна основывался на его уникальном чутье, позволявшем ему ощущать основные физические законы природы, а найти лучшее математическое описание этих законов казалось ему менее сложным и интересным делом, и он оставлял это

другим. Например, подобную задачу в отношении специальной теории относительности выполнил Минковский – тот самый учитель, который назвал Эйнштейна ленивым щенком.

Когда Эйнштейн вернулся из Праги в Цюрих в июле 1912 года, один из первых визитов он нанес своему другу – математику Марселю Гроссману. Эйнштейн объяснил ему, что нужен математический аппарат, с помощью которого можно было бы описать гравитационное поле, а возможно, даже установить законы, которым оно подчиняется. Гроссман, поразмыслив о проблеме, порекомендовал ему неевклидову геометрию, разработанную Бернгардом Риманом.

В своих попытках вывести уравнения гравитационного Эйнштейн использовал два подхода. В первом он применял так называемую физическую стратегию, с помощью которой пытался построить правильные уравнения исходя из набора требований, продиктованных его пониманием физики. В то же время он использовал и “математическую стратегию” – пытался вывести правильные уравнения из более формальных математических требований, используя тензорный анализ, как ему и рекомендовал Гроссман и другие математики.

Но в какой-то момент Эйнштейна постигло разочарование. Не получалось одновременно удовлетворить обоим наборам требований, по крайней мере так показалось. Тогда он посчитал свои выводы неправильными и забросил свою работу в этом направлении на два с лишним года. Хотя именно в тот период физик подошел довольно близко к правильному решению.

В результате Эйнштейн стал меньше полагаться на математическую стратегию, о чем он впоследствии пожалеет. Когда же он в конце концов вернется к математической стратегии, она блистательно докажет свою успешность. После этого Эйнштейн всегда будет прославлять достоинства – и научные, и философские – математического формализма.

Научная деятельность Альберта Эйнштейна показала тесную связь смежных научных дисциплин и необходимость в знании математики при проведении исследований в физике и других областях знаний. При этом вполне успешным оказывается результат сотрудничества ученых разных профилей, поскольку для серьезных исследований в одной из сфер науки необходимо большую часть времени и внимания уделять именно ей.

Литература

1. Айзексон У. Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная / Уолтер Айзексон. – Москва: Corpus, 2015. – 832 с.
2. Кузнецов Б. Г. Эйнштейн. Жизнь. Смерть. Бессмертие. / Борис Григорьевич Кузнецов. – Москва: Наука, 1980. – 356 с.
3. Эйнштейн А. Творческая автобиография / Альберт Эйнштейн. // Успехи физических наук. – 1956. – №1. – С. 71–105.