



THE
ABEL
PRIZE
2022

Норвежская академия наук и литературы приняла решение присудить
Абелевскую премию за 2022 г.

Деннису Парнеллу Салливану (Dennis Parnell Sullivan)

из Высшей школы и университетского центра Городского
университета Нью-Йорка и Государственного университета Нью-
Йорка в Стоуни-Брук, США,

«за его новаторский вклад в топологию в ее самом широком
смысле, и, в частности, ее алгебраический, геометрический и
динамический аспекты».

Топология родилась в конце 19 века как новый качественный подход к геометрии. В топологии круг и квадрат — одно и то же, но поверхность земли и поверхность пончика различны. Разработка точного языка и количественных инструментов для измерения свойств объектов, которые не меняются при деформации, оказалась бесценной в математике и значительными применениями в различных областях, от физики до экономики и науки о данных.

Деннис Салливан неоднократно менял перспективу развития топологии, вводя новые концепции, доказывая важные теоремы, отвечая на старые предположения и формулируя новые проблемы, которые продвигали эту область науки вперед. Он переходил из области в область, казалось

бы, без усилий, используя алгебраические, аналитические и геометрические идеи, как настоящий виртуоз.

Его ранняя работа была посвящена классификации многообразий, — пространств, возможно, отличающихся глобально от евклидова плоского пространства в малом, (например, поверхность сферы в малом является плоскостью). Основываясь на работах Уильяма Браудера и Сергея Новикова, он разработал алгебраическую топологическую точку зрения на эту проблему и изобрел несколько блестящих методов для решения возникающих проблем. Это включало идеи «локализации пространства по простому модулю» и «пополнение пространства по простому модулю» Эти идеи,



заимствованные из чистой алгебры, дали новый язык для выражения геометрических явлений и стали инструментами для решения множества других проблем. В настоящее время общепринято работать с одним простим p за раз, используя разные методы для разных простых p .

Еще одним достижением Салливана стало исследование того, что остается, когда игнорируются все простые модули, известное как рациональная гомотопическая теория. Он и Даниэль Куиллен дали два разных полных алгебраических описания того, что осталось от пространства в этой постановке. Модель Салливана основана на дифференциальных формах — концепции многомерного исчисления, напрямую связанной с геометрией и анализом. Это сделало большую часть алгебраической топологии пригодной для вычислений и оказалось революционным. Использование дифференциальных форм сделало ее особенно актуальной для алгебраической геометрии в сочетании с теорией Ходжа, как показано в работе Салливана с Пьером Делинем, Филиппом Гриффитсом и Джоном Морганом.

Чтобы понять гладкие многообразия, были необходимы пополнения, и одним из главных моментов его работы в этом отношении было доказательство гипотезы Адамса независимо от Квиллена. Салливан также привлек внимание к идее гомотопически фиксированного множества, сформулировав центральную гипотезу гомотопии и представив широко используемый инструмент. Первоначальная «гипотеза Салливана» была разрешена спустя десятилетия Хейнсом Миллером.

Салливан продолжал решать множество топологических, динамических и аналитических проблем, всегда с идеей геометрической структуры в пространстве, играющей центральную роль.

Он показал, что топологическую структуру многообразия размерности пяти или более всегда можно преобразовать в липшицеву

структуру, что позволяет использовать аналитические методы. Его аргумент использует арифметические группы, чтобы заменить торы Кирби гиперболическим многообразием, погруженным в евклидово пространство. Вместе с Саймоном Дональдсоном он доказал, что такие структуры не обязательно должны существовать в четырех измерениях.

В динамике Салливан ввел соответствие между клейновыми группами и итерированными рациональными отображениями, опираясь на теорию измеримых комплексных структур. Он доказал, что рациональные отображения не имеют областей блуждания, разрешив гипотезу Фату 60-летней давности и блестяще проведя параллель с теоремой Альфорса о конечности. Он продолжал использовать аналогичные методы, чтобы предоставить концептуальное доказательство универсальности последовательности Фейгенбаума или каскадов удвоений периода, переформулировав эти результаты как единственность гладкой структуры на странном аттракторе. Словарь Салливана, его теорема о жесткости для клейновых групп и его априорные оценки перенормировки теперь являются фундаментальными принципами конформной динамики.

В последующем, вернувшись к разработке алгебраических структур многообразий, он вместе с Мойрой Час удивил ученый мир, найдя новый инвариант многообразий. Благодаря своим связям с топологической теорией поля «топология струн» быстро превратилась в самостоятельную область науки.

Настойчивое стремление Денниса Салливана к фундаментальному пониманию и его способность видеть аналогии между различными областями математики и устанавливать связь между ними навсегда изменили эту область.

