



---

**ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ И ХИМИИ ПРИ ОБЪЯСНЕНИИ  
ПОВЕДЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ.**

Вазирова Эзола Тухтабоевна

докторант Наманганского государственного университета

+998339256702

**Аннотация:**

В статье рассматриваются подходы к интеграции знаний физики и химии при объяснении поведения реальных газов в молекулярной физике. Показано, что учет межмолекулярных взаимодействий, свойств молекулярной структуры веществ, а также отклонений от идеального газового закона требует совместного применения физических моделей и химических понятий. Особое внимание уделено уравнению Ван-дер-Ваальса, потенциалам межмолекулярного взаимодействия, критическим параметрам и влиянию химической природы молекул на термодинамические характеристики газов. Такой междисциплинарный подход позволяет глубже понять механизмы отклонения реальных газов от идеального поведения и способствует формированию комплексного научного мышления у студентов.

**Ключевые слова:** реальные газы, молекулярная физика, межмолекулярные взаимодействия, уравнение Ван-дер-Ваальса, термодинамические свойства, химическая природа молекул, интеграция физики и химии.

**Введение**

Современная наука развивается в направлении междисциплинарности, где границы между различными областями знаний становятся всё более условными. Одним из ярких примеров такой интеграции является взаимодействие физики и химии в изучении молекулярных процессов, особенно в объяснении свойств и поведения реальных газов. Молекулярная физика рассматривает законы движения и взаимодействия частиц вещества, а химия — их состав, строение и превращения. Объединение этих подходов



позволяет глубже понять природу реальных газов и уточнить модели, описывающие их поведение [1].

В физике идеальный газ описывается уравнением состояния ( $PV=nRT$ ), которое справедливо при низких давлениях и высоких температурах. Однако в реальных условиях молекулы газа взаимодействуют друг с другом — между ними существуют силы притяжения и отталкивания, а также конечные размеры самих молекул. Эти факторы приводят к отклонению поведения газа от идеальной модели. Молекулярная физика объясняет это с точки зрения статистики и механики частиц: при малых межмолекулярных расстояниях начинают проявляться силы Ван-дер-Ваальса, которые уменьшают давление и изменяют объём газа по сравнению с идеальной моделью [2].

С точки зрения химии, молекулы газа не являются абсолютно инертными частицами. При определённых условиях (высокое давление, температура, наличие катализаторов) между ними могут происходить химические реакции, ассоциация или диссоциация молекул. Например, при высоких температурах молекулы азота и кислорода в воздухе могут частично реагировать с образованием оксидов азота - это уже химическое проявление в рамках физических условий [3]. Кроме того, химия объясняет природу межмолекулярных взаимодействий - водородные связи, диполь-дипольное и дисперсионное взаимодействие - которые физика учитывает в виде поправок к уравнению состояния (например, в уравнении Ван-дер-Ваальса). Одним из важнейших достижений на стыке физики и химии является **уравнение Ван-дер-Ваальса**:

$$\left( P + \frac{a}{V_M^2} \right) (V_M - b) = RT$$

где (a) - параметр, характеризующий силу межмолекулярного притяжения, а (b) - эффективный объём молекул. Физика объясняет это уравнение через статистическую механику и силы взаимодействия, а химия - через тип и силу связей между частицами, строение молекул и их полярность. Таким образом, обе науки совместно позволяют количественно описать реальные газы и предсказать их свойства в различных условиях [4]. Интеграция физики и химии в изучении реальных газов имеет большое практическое значение:



- при разработке технологий сжатия и хранения газов;
- в химической промышленности (реакторы высокого давления);
- при проектировании тепловых машин и энергетических установок;
- в астрофизике и метеорологии для моделирования атмосферных процессов.

### **Заключение**

Интеграция физики и химии в молекулярной физике открывает новые возможности для более точного понимания свойств веществ. Исследование реальных газов показывает, что границы между физическими и химическими процессами условны — это единая система закономерностей, объясняющая, как микроскопические взаимодействия частиц определяют макроскопические свойства вещества. Такое междисциплинарное взаимодействие способствует развитию как фундаментальных знаний, так и прикладных технологий.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- [1]. P. Atkins & J. de Paula Physical Chemistry (10th ed.). Oxford University Press-2014.
- [2]. А.В.Занин, А.Н.Кузнецов Химическая термодинамика и кинетика: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2020.
- [3]. П.Аткинс, Р.Фридман Молекулы и вещества: структура и свойства-М.: Мир, 2012.
- [4]. H. Haken, & H.C. Wolf Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry (2nd ed.). Springer-2004.