

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

В. И. Арбузов

**Глоссарий по дисциплине
«Фоточувствительные и радиационно-стойкие материалы»**



Санкт-Петербург

2007

1. **Ионизирующее излучение** – это излучение, вызывающее при прохождении через среду появление в ней ионов противоположных знаков.

2. **Непосредственно ионизирующее излучение** - заряженные частицы с такой кинетической энергией, которой достаточно для ионизации атомов или молекул среды при столкновении частиц с ними. Этот тип излучения может состоять из электронов, протонов, альфа-частиц и т. д.

3. **Косвенно ионизирующее излучение** – незаряженные частицы (например, нейтроны) или квазичастицы (фотоны), которые при воздействии на среду могут создавать в ней непосредственно ионизирующее излучение или вызывать ядерные превращения.

4. **Первичное ионизирующее излучение** – это излучение, которое в рассматриваемом процессе взаимодействия со средой является или принимается исходным. В результате этого взаимодействия может возникнуть ионизирующее излучение другого вида, которое называется **вторичным**.

5. **Моноэнергетическое ионизирующее излучение** – потоки фотонов одинаковой энергии или частиц одного вида с одной и той же кинетической энергией.

6. **Немоноэнергетическое ионизирующее излучение** – потоки частиц одного вида с разной кинетической энергией или фотонов с разной энергией.

7. **Смешанное ионизирующее излучение** – потоки частиц разного вида или частиц и фотонов одновременно (как, например, реакторное излучение).

8. **Направленное ионизирующее излучение** – излучение с выделенным направлением распространения.

9. **Диффузное ионизирующее излучение** – излучение без преимущественного направления распространения.

10. **Космическое излучение** – первичное ионизирующее излучение, поступающее из космического пространства, а также вызванное им вторичное ионизирующее излучение.

11. **Естественный фон ионизирующего излучения** – совокупность космического излучения и ионизирующего излучения естественно распределенных природных радиоактивных веществ.

12. **Поле ионизирующего излучения** – пространственно-временное распределение ионизирующего излучения в рассматриваемой среде.

13. **Фотонное ионизирующее излучение** – косвенное электромагнитное излучение с длинами волн от 0.0001 до 390 нм. В зависимости от длины волны фотонного излучения различают **γ -излучение** (от 0.0001 до 0.005 нм), **рентгеновское излучение** (от 0.005 до 1 нм) и **ультрафиолетовое** (от 1 до 390 нм) **излучение**.

14. **Корпускулярное ионизирующее излучение** – излучение, состоящее из частиц с ненулевой массой покоя. К нему относятся потоки α - и β -частиц, позитронов (частиц, которые имеют такую же массу, как и электроны, но отличаются от последних знаком заряда – это так называемые «положительные электроны»), нейтронов, протонов, ускоренных ионов, нейтрино.

15. **γ -излучение** – это фотонное излучение, возникающее или при переходе атомных ядер из одного энергетического состояния в другое,

обладающее меньшей энергией, или при аннигиляции частиц. Это наиболее проникающий вид ионизирующего излучения.

16. **Рентгеновское излучение** – фотонное излучение с длинами волн от 0.005 до 1 нм, оно подразделяется на *тормозное* и *характеристическое*.

17. **Ультрафиолетовое излучение** – фотонное излучение с длинами волн от 1 до 390 нм.

18. **Радиоактивность** – явление испускания γ -лучей, α - или β -частиц атомами или ядрами элементов.

19. **Период полураспада радиоактивного вещества** – время, в течение которого число его атомов уменьшается наполовину.

20. **Фотоэффект** – это явление, при котором атом поглощает первичный квант электромагнитного излучения, который выбивает один или несколько электронов с различных электронных оболочек, которые называются фотоэлектронами и имеют разную кинетическую энергию.

21. **Комптон-эффект** – это некогерентное рассеяние γ -кванта на электроне внешней оболочки элемента, при котором γ -квант передает электрону часть своей энергии. Следствием этого является уменьшение энергии γ -кванта и изменение направления его движения.

22. **α -частицы** – это поток двукратно ионизованных атомов изотопа ${}^4\text{He}_2$, испускаемых ядрами атомов с большим массовым числом ($A > 200$) при ядерных превращениях. α -частицы являются стабильными образованиями, состоящими из двух протонов и двух нейтронов.

23. **Удельная ионизация** – число пар ионов, образующихся на единице длины пробега частицы.

24. **Активность радиоактивного вещества** – число актов его распада в 1 секунду. В системе СИ единицей активности радиоактивного препарата является 1 Беккерель (Бк), равный 1 распаду в секунду. Этой единицей оценивается активность α - и β -источников. До 1980 года допускалось использование такой единицы, как Кюри (Ки). $1 \text{ Ки} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$. Существует еще одна несистемная единица активности – 1 Резерфорд, равный 10^6 Бк .

Активность источников γ -излучения характеризуют в миллиграмм-эквивалентах радия. Миллиграмм-эквивалент радия – это такое количество радиоактивного препарата, γ -излучение которого при данной фильтрации и тождественных условиях измерения создает такую же мощность дозы, что и γ -излучение 1 мг радия государственного эталона при платиновом фильтре толщиной 0.5 мм.

25. **1 Кл/кг** – единица измерения экспозиционной дозы рентгеновского и γ -излучения в системе СИ, она означает, что в 1 кг сухого атмосферного воздуха ионизирующее излучение производит ионы, несущие электрический заряд каждого знака, равный 1 Кл.

26. **1 А/кг = 1 Кл/с*кг** – единица мощности экспозиционной дозы рентгеновского и γ -излучения означающая, что за 1 секунду сухому атмосферному воздуху передается экспозиционная доза в 1 Кл/кг.

27. **1 Р (рентген)** – это несистемная единица экспозиционной дозы, при которой в 1 см^3 (или в 0.001293 г) сухого воздуха при нормальных условиях, т. е. при температуре в 0°C и давлении, равном 760 мм ртутного столба (101.3 кПа), образуются ионы, несущие заряд в 1 CGSE количества электричества каждого знака, что соответствует образованию $2.082 \cdot 10^9$ пар ионов.

28. **1 Р/с** – несистемная единица мощности экспозиционной дозы рентгеновского и γ -излучения.

29. **1 фэр** (физический эквивалент рентгена) – это экспозиционная доза любого ионизирующего излучения, создающего в 1 см^3 сухого атмосферного воздуха при нормальных условиях $2.082 \cdot 10^9$ пар ионов.

30. **1 Грей (Гр)** – единица поглощенной дозы в системе СИ, 1 Гр равен поглощенной дозе ионизирующего излучения с энергией в 1 Дж , переданной облученному веществу массой 1 кг ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$).

31. **1 Гр/с** – единица измерения мощности поглощенной дозы в системе СИ. 1 Гр/с равен мощности поглощенной дозы ионизирующего излучения, при которой за время в 1 секунду облученным веществом поглощается доза излучения в 1 Дж/кг .

32. **1 рад** – несистемная единица поглощенной дозы, равная 100 эргам энергии ионизирующего излучения, поглощенной 1 граммом облученного вещества. $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$.

33. **1 рад/сек** – несистемная единица мощности поглощенной дозы.

34. **Радионуклидный источник ионизирующего излучения** – объект, содержащий радиоактивный материал или техническое устройство, способное при определенных условиях испускать ионизирующее излучение.

35. **Точечный дефект** – отклонение от периодической структуры кристалла. К обычным точечным дефектам относятся химически инородные примеси, вакансии (т. е. узлы кристаллической решетки, в которых нет атомов), атомы внедрения.

36. **Вакансия по Шоттки** – вакансия, которая создается при переносе атома из объема кристалла в узел на его поверхности. Вакансии по Шоттки бывают 3 типов: 1). положительная вакансия; 2). связанная пара вакансий противоположного знака; 3). анионная вакансия.

37. **Дефект по Френкелю** – атом, смещенный в междоузлие.

38. **Центр окраски** – дефект кристаллической решетки, который поглощает видимый свет.

40. **Электронный центр окраски** – дефект структуры кристалла, захвативший и удерживающий электрон.

39. **F-центр** – электронный центр окраски в кристалле, представляющий собой анионную вакансию, захватившую и удерживающую электрон.

41. **Дырочный центр окраски** – дефект структуры кристалла, захвативший и удерживающий дырку. К наиболее известным дырочным центрам окраски относятся V_k -центры, представляющие собой отрицательно заряженные молекулярные ионы $(A_2)^-$, расстояние между ядрами анионов А в котором на $(30 - 40) \%$ меньше, чем расстояние между обычными соседними атомами аниона в бездефектном кристалле.

42. **Фото- или радиационно-стимулированное окрашивание** – появление дополнительного поглощения в оптическом материале под действием света или ионизирующего излучения.

43. **Спектр пропускания оптического материала** – спектральная зависимость его пропускающей способности.

44. **Спектр наведенного поглощения** - спектр фото- или радиационно-стимулированного приращения оптической плотности образца оптического материала.

45. **Собственные центры окраски** – центры окраски, возникающие при захвате электронов и дырок структурными фрагментами матрицы оптического материала.

46. **Примесные центры окраски** – центры окраски, возникающие при захвате электронов и дырок ионами элементов переменной валентности, вводимыми в оптический материал в качестве активирующей или легирующей добавки.

47. **Донор электрона (дырки)** – атом или структурный фрагмент, который послужил источником свободного электрона (дырки).

48. **Акцептор электрона (дырки)** – атом или структурный фрагмент, который захватил электрон (дырку).

49. **Спектр образования центров окраски** – зависимость величины оптической плотности наведенного поглощения от энергии квантов возбуждающего света, нормированной на спектральную зависимость интенсивности возбуждающего света.

50. **Радиационно-оптическая устойчивость** – способность оптического материала сохранять высокую пропускающую способность в видимой области спектра в условиях облучения ионизирующим излучением.

51. **Кривая видности** – спектральная зависимость чувствительности человеческого глаза к свету.

52. **Протекторные добавки** – добавки элементов переменной валентности, которые перезаряжаются под действием излучения и при этом сильно изменяют эффективность образования собственных центров окраски стекла.

53. **Радиационно-стойкие стекла** – стекла, способные сохранять высокую пропускающую способность в видимой области спектра в условиях их облучения ионизирующим излучением.

54. **Фото- и радиационно-стимулированная перезарядка** ионов элементов переменной валентности в стекле или кристалле – изменение их зарядового состояния под действием облучения светом или ионизирующим излучением.

55. **Сечение поглощения центров окраски** – натуральный коэффициент поглощения, обусловленный 1 центром окраски в 1 см^3 оптического материала.

56. **Квантовый радиационный выход** – число образовавшихся центров окраски на один поглощенный γ -квант.

57. **Энергетический радиационный выход** – энергия ионизирующего излучения, затрачиваемая на образование 1 электронно-дырочной пары в среде.

58. **Рекомбинация центров окраски** – высвобождение электронов и/или дырок из захвативших их ловушек с последующей аннигиляцией, приводящей к восстановлению разорванных под действием излучения химических связей и к уменьшению интенсивности радиационной окраски. Различают термостимулированную, фотостимулированную и туннельную (температурнонезависимую) рекомбинацию.

59. **Пост-радиационная хроноспектроскопия центров окраски** – измерение спектров наведенного поглощения и кинетики его релаксации, проводимое в режиме временного разрешения, а также анализ динамики изменения интенсивности и структуры этих спектров в ходе обесцвечивания облученного стекла при заданной температуре.

60. **Релаксация радиационной окраски** – снижение интенсивности наведенного поглощения, вызванное уменьшением концентрации центров окраски в результате рекомбинации электронных и дырочных центров окраски.

61. **Термический отжиг центров окраски** – выдержка облученного образца стекла или кристалла при повышенной температуре с целью инициирования термостимулированной рекомбинации центров окраски.

62. **Флюоресценция** – люминесценция, вызванная внутрицентровыми электронными переходами.

63. **Фосфоресценция** – люминесценция, вызванная рекомбинацией электронных и дырочных центров окраски. Различают термостимулированную, фотостимулированную и туннельную (температурнонезависимую) фосфоресценцию.

64. **Сцинтилляция** – люминесцентная вспышка в оптическом материале при попадании в него нейтронов или заряженных частиц.

65. **Радиационно-защитный оптический материал** – материал, обладающий высоким линейным коэффициентом ослабления ионизирующего излучения и позволяющий наблюдать за объектом в радиационном поле без соматического и генетического ущерба для наблюдателя.