Лабораторная работа 1. Поведение пчёл и ориентировка их в пространстве.

1. Ориентировка пчёл;
2. Танцы пчёл: передача информации;
3. Обучение и социальное поведение.

Пчёлы — удивительные насекомые, обладающие сложным поведением и высокоразвитыми механизмами ориентировки в пространстве. Их способность находить пищевые источники, возвращаться в улей и передавать информацию об этих источниках другим пчёлам является результатом многогранного взаимодействия различных сенсорных систем.

1. **Ориентировка пчёл**

Пчёлы используют несколько основных механизмов для ориентировки:

1. **Зрение**

Пчёлы обладают сложными фасеточными глазами, которые позволяют им различать цвета, формы и движение. Они видят ультрафиолетовый спектр, что помогает им распознавать нектарные цветы. Кроме того, их глаза обеспечивают широкий угол обзора, что важно для навигации. Они видят цвета, такие как синий, жёлтый и фиолетовый, но не различают красный. Вместо красного пчёлы воспринимают его как оттенок тёмного.

1. **Память о местности (когнитивные карты)**

Пчёлы создают "ментальные карты" своего окружения, запоминая ключевые ориентиры, такие как деревья, здания и формы ландшафта. Они используют эти ориентиры для возвращения в улей.

1. **Поляризация света**

Пчёлы используют солнце как компас, ориентируясь по его положению. Даже если солнце скрыто облаками, они улавливают направление по поляризации света.

Свет, отражённый или рассеянный, имеет определённую поляризацию. Пчёлы видят её с помощью специальных рецепторов на фасеточных глазах. Это позволяет им ориентироваться даже при плохой видимости.

1. **Внутренние часы**

У пчёл есть биологические часы, которые помогают им учитывать положение солнца в разное время суток, корректируя направление полёта.

1. **Обоняние**

Пчёлы могут запоминать запахи цветов, ассоциируя их с качественным источником нектара.

* Запахи феромонов используются для навигации и коммуникации. Например:
	+ **Феромон Насонова**: рабочие пчёлы выделяют его для привлечения сородичей к новому источнику пищи или в улей.
	+ **Феромоны матки**: сигнализируют о её присутствии, что стабилизирует поведение колонии.
1. **Магнитные поля**

Есть данные, что пчёлы чувствительны к магнитному полю Земли и могут использовать его для ориентировки.

1. **Навигация на большие расстояния**

Некоторые разведчицы способны находить источники пищи на расстоянии до 10 километров от улья. Возвращаясь, они используют:

* **Запоминание маршрута**: визуальных ориентиров.
	+ **Солнце**: как постоянный компас.
	+ **Вестибулярные органы**: для оценки расстояния, измеряя количество "взмахов крыльев".
1. **Танцы пчёл: передача информации**

Одной из уникальных форм поведения пчёл является их способность передавать информацию другим членам улья через особый танец:

* **Круговой танец**

Указывает на близость источника пищи (до 100 м от улья). Пчела двигается кругами, чередуя направления (по часовой стрелке и против). Это сигнализирует другим пчёлам, что пища находится неподалёку, но без уточнения направления.

* **Танец "виляния" (waggle dance)**

Указывает на удалённый источник пищи. Пчела двигается восьмёркой, при этом "прямой участок" показывает направление к источнику относительно положения солнца. Длина танца и интенсивность вибраций сообщают о расстоянии до цветущего растения.

**Круговой и виляющий танцы в улье**

Пчёлы выполняют танцы внутри улья, часто в полной темноте. Другие пчёлы воспринимают информацию через осязание, касаясь танцующей пчелы усиками и лапками.

1. **Обучение и социальное поведение**

Пчёлы способны обучаться на основе опыта. Они запоминают, какие цветы содержат больше нектара, и могут менять свои предпочтения в зависимости от изменяющихся условий. Также пчёлы действуют сообща: разведчицы исследуют новые территории, а рабочие выполняют задачи, указанные "танцующими" пчёлами.

Поведение пчёл и их ориентировка в пространстве остаются объектом исследований, вдохновляя учёных в таких областях, как робототехника, нейробиология и экология.

<https://www.youtube.com/watch?v=00iLaWTC3k8>