

ВСТУП

Фізика Землі вивчає проблеми внутрішньої будови планети Земля та її еволюції. Водяна і повітряна оболонки нашої планети, як і тверда кора, є вторинними продуктами розвитку Землі: всі вони виділилися з надр нашої планети протягом її геологічної історії. Більшість геофізичних явищ, що відбуваються в твердій Землі, дуже складні і ледве піддаються науковому аналізу, що заснований на фізико-математичному фундаменті. Незважаючи на це, основні наукові ідеї фізики Землі можуть бути сприйняті на базі традиційних курсів загальної фізики і математики.

Для виміру відстаней між небесними тілами в масштабах Всесвіту використовуються спеціальні великомасштабні одиниці. Основними одиницями виміру довжини, що застосовуються в астрономії, є світловий рік (1 св. рік = $9,46 \cdot 10^{15}$ м), астрономічна одиниця (а.о.) – середня відстань від Землі до Сонця (1 а.о. = 149,6 млн. км = $1,496 \cdot 10^{11}$ м) і парсек (пк) – відстань, на якій 1 а.о. має кутовий розмір 1 секунду (1 ПК = 206265 а.о. = 3,26 св. роки = $3,09 \cdot 10^{16}$ м).

Добре відомо, що Земля є однією з планет Сонячної системи, яка, поруч з іншими зорями і зоряними системами, входить до складу „нашої Галактики,” що має назву Молочного Шляху. У вузькому сенсі під Молочним (або, як його називають у народі, Чумацьким) шляхом розуміється відносно яскрава сріблясто-біла смуга на зоряному небі, яка кільцеподібне проходить через обидві небесні півкулі. Кільце Молочного Шляху утворюють найближчі до нас зорі Галактики у сукупності з пиловими і газовими хмарами. Видима картина Чумацького Шляху є наслідком перспективи, що відкривається перед спостерігачем, який розглядає величезне, сильно приплющене скупчення зір цієї системи, що віддалені від Сонця, з точки, що розташована близько площини симетрії цього скупчення. Підвищена яскравість Молочного Шляху є наслідком підвищеної концентрації зір в його площині. Наша Галактика (її називають системою Молочного Шляху) містить в собі як саму смугу Молочного Шляху, так і всі зорі, що спостерігаються у небі. Галактика (як система) має лінзоподібну форму, переріз якої складає біля 30 кілопарсек (100 000 світлових років), а товщина – біля 4 кілопарсеків (12 000 світлових років). В центральній частині Галактики розташоване її ядро середнім розміром біля 4000 світлових років, а в периферичній частині містяться спіралеподібні рукави. 98% маси Галактики складають зорі, кількість яких є близькою до 100 мільярдів. Решта 2% речовини перебуває в розпиленому стані у вигляді газу та космічного пилу, середній розмір частинок якого порядку ($10^{-6} - 10^{-7}$) м, а густина – ($10^{-22} - 10^{-21}$) кг/м³. Більша частина цієї речовини скупчується у величезні хмари – галактичні туманності, які зосереджені в основному поблизу площини симетрії Галактики, де разом з скупченнями зір зосереджено майже 95% її маси. Загальна маса Галактики складає 10^{11} мас Сонця, тобто приблизно $3 \cdot 10^{41}$ кг. Середня відстань між зорями близька до 2 ПК, а відстань від Сонця до найближчої зорі Проксіма Центавра (що разом із α Центавра утворює подвійну зорю) дорівнює 1,31 ПК. Само Сонце знаходиться на відстані 10 ПК від центру Галактики, що розташований в сузір'ї Стрільця, і обертається відносно нього з періодом біля 180 мільйонів років (галактичний або аномалістичний рік) і середньою швидкістю біля 250 км/с.

Окрім нашої Галактики (власне ім'я) існують численні інші галактики (загальне ім'я), найближчими з яких є Магеланові хмари, що розташовані від Сонячної системи на відстані близько 150 000 світлових років. Відстань до найбільш віддалених галактик, що розпізнаються за допомогою телескопів, складає біля 3 мільярдів світлових років. За формою розрізняють три типи галактик: спіральні (до рахунку яких відноситься і Молочний Шлях), еліптичні та іррегулярні. За найбільш вірогідними оцінками загальна чисельність галактик досягає $10^{11} - 10^{12}$, і кожна з них має приблизно 10^{11} зір.

Сукупність всіх галактик, що доступні до спостереження, утворює Метагалактику, яка звичайно ототожнюється зі Всесвітом. Про розміри, форму і будову Метагалактики в цілому поки мало що відомо, однак існують відомості про те, що вона має стільниковподібну структуру, а її маса складає величину порядку 10^{53} кг.