М.Л. Литвак родился 21 июля 1973 года в Москве в семье военнослужащего.

В 1996 году окончил Московский инженерно-физический институт и поступил в очную аспирантуру ИКИ РАН. В 1998 году досрочно окончил ее, успешно защитив диссертацию на соискание степени к.ф-м.н. В настоящее время М.Л. Литвак возглавляет лабораторию «Нейтронной и гамма-спектроскопии».

В течение 20 лет работы в Институте M.Л. Литвак принимал самое активное участие в организации, разработке и проведении научных космических экспериментов по исследованиям Луны и Марса на борту автоматических космических миссий НАСА и в исследованиях на борту Российского сегмента МКС. Эксперименты ХЕНД, ЛЕНД и ДАН являются пионерскими для мировой космической науки и не имеют зарубежных аналогов. По итогам проведенных научных исследований в эксперименте ХЕНД в 2005 году успешно защитил докторскую диссертацию. М.Л. Литвак является одним из основателей нового научного направления «ядерная планетология». Три его наиболее цитируемых публикации в журнале Science про открытие водяного льда на Марсе и Луне суммарно набрали около 500 ссылок. Благодаря тесному сотрудничеству с НАСА, Литвак приобрел уникальный опыт работы в конкурентной среде американской науки, ему не раз удавалось отстаивать преимущество российских приборов в жёсткой борьбе за право установки на американский борт. Неоднократно выигрывал гранты в российских фондах поддержки ученых, в том числе гранты Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых докторов наук, конкурса Министерства Образования, конкурсов РФФИ и специальных программ РАН.

М.Л. Литвак проводит активную научно-образовательную деятельность, осуществляя руководство научными исследованиями молодых научных сотрудников своей лаборатории, а также двумя аспирантами.

В настоящее время М.Л. Литвак осуществляет научный контроль над созданием и отработкой грунтозаборных устройств для будущих лунных станций «Луна-25» и «Луна-27». Эти устройства имеют принципиально важное значение для успешного решения важнейшей задачи указанных проектов – исследования физических свойств, химического и изотопного состава полярного реголита Луны.

Научно-организационная деятельность М.Л. Литвака включает участие в рабочей группе Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. Он также активно работает в экспертном совете ВАК по физике. В 2015 году был избран профессором РАН, является руководителем рабочей группы по разработке механизмов повышения публикационной активности и повышению производительности труда исследователя. Сейчас эту работу М.Л. Литвак продолжает в составе рабочей группы по наукометрии при Научно-координационном совете ФАНО России.

М.Л. Литвак был выдвинут кандидатом на избрание на должность директора ИКИ РАН коллективом отдела № 63.