

Цели при работе над дипломом

Личные цели, которые можно достичь путём работы над дипломом (в области моделирования)

Для выбирающих тему диплома и для тех, кто уже выбрал

Выбирая тему диплома и общаясь с научным руководителем, рекомендуется соотносить тип работы (чтение литературы, математические выкладки, программирование, проведение расчетов и т.д.) со следующими личными **задачами**, которые можно решить при этом:

1. **Собственно диплом** : важно получить небольшой набор всем понятных результатов, обладающих практической значимостью и, по возможности, новизной. С точки зрения этой задачи не стоит углубляться в программирование и прочую реализацию, да и исследуемый объект (его модель) должен быть относительно простым (чтобы с ним можно было в полном объеме выполнить все этапы научной работы). Сделав эту задачу главной для себя, легко защититься, но при этом часто страдают другие задачи, связанные с собственным развитием (обучением); а на следующем этапе научной карьеры (особенно если следующим этапом является уже кандидатская диссертация) часто приходится все начинать "с нуля". Если же научная карьера не интересует, рекомендуется сосредоточиться на самом дипломе и выбирать тему, которую реально полностью исследовать в рамках отведенного на диплом времени.

2. Собственные **знания в некоторой предметной области** (область может быть как научной так и не очень научной). Особенно ценятся знания в области, лежащей на стыке наук, например, физики и медицины (таких специалистов мало), а также на стыке науки и прикладных областей (имеет место большой дефицит специалистов по инновациям – т.е. по коммерциализации научных знаний). Знания по большинству научных областей рекомендуется получать не только из Интернета (если из Интернета – по зарубежным сайтам), но и в "реальных" библиотеках (без этого в отечественную научную среду пробиться будет очень сложно). Писать полгода обзор литературы, может быть, кажется скучной и нетворческой работой, но с точки зрения данной задачи это очень важно.

3. **Умение писать** (научные) работы с использованием современных средств, **делать** (научные) **сообщения**, и правильно **распределять свое время** для всего этого – это основной критерий зрелости специалиста. Следует помнить, что диплом (независимо от его темы) в большинстве случаев является первым в жизни серьезным результатом. И где бы человек потом не работал, его оценивают по **умению получать законченный и полезный результат при любых ограничениях** (отсутствие времени, конкретной постановки задачи, известного метода решения, четкого формата представления результата и т.п.). Какая бы ни была тема, можно научиться всему вышеперечисленному (с целью ускорения своей дальнейшей научной или ненаучной карьеры). Однако это может быть сложнее, если тема предполагает большой объем подготовительной работы (например, программирования); и наоборот, это может быть проще, если тема

заключается, например, в проведении разнообразных расчетов (в этом случае проще найти время для описания не только результатов расчетов и их смысла, но и всего того, на чем основаны расчеты).

4. Получение инструмента (это как раньше была экспериментальная установка) – обычно это программный продукт, базирующийся на наработках научного руководителя. В качестве инструмента можно также рассматривать математические выкладки, пригодные для дальнейшего решения смежных задач (особенно если эти выкладки сделаны в математическом пакете, см. ниже). Инструмент может пригодиться если не в практических целях (т.е. для зарабатывания денег), то наверняка для написания научных статей (с минимальными затратами времени на получение результатов). Обычно это "пригодится" бывает через пару лет, поэтому важно, чтобы работать с инструментом было просто (не только работать с готовой программой, но и переделывать её код). Задачу получения инструмента (и задачу приобретения соответствующих навыков, см. ниже) проще реализовать в хорошо разработанных с научной точки зрения областях (например, в механике), – в этом случае работа по созданию инструмента более предсказуема.

5. Навыки создания инструмента (программирования вообще и программирования вычислительных комплексов в частности). Как и задача 4, эта задача противоречит 1 и 3, но отличается от 4 тем, что программу шефа обычно приходится перепроектировать с нуля, а не просто латать в ней "дыры" для обеспечения простоты и повторного использования. В рамках диплома данная задача решается довольно редко, при наличии времени (и при финансовой поддержке).

6. Навыки использования готового инструмента (профессионального программного пакета) – обычно решается вместо задач 4 и 5 и лучше соответствует задаче 1. За границей, например, при приеме на работу в научные организации данный пункт ценится весьма высоко (если пакеты общеизвестные). Возможно обычно лишь для гидродинамических задач (GDT, FlowVision, EFD.Lab ..) либо для ОДУ и задач оптимизации (ModelVision, MATLAB, Mathematica и другие мат. пакеты) либо для (медицинских) статистических задач (Statistica, другие мат. пакеты). Следует учесть, что сложные "неоднородные" задачи пакеты обычно не решают, хотя на стыке наук обычно именно такие задачи и возникают.

Следует также учесть то, как именно приведенные (и не приведенные) "тактические" задачи соотносятся со "стратегическими" **целями**, которые можно достичь в жизни (в том числе, и с помощью диплома). Среди них можно выделить две основные цели (не всегда противоречащие друг другу): "сделать научную карьеру" (как минимум, защитить кандидатскую диссертацию) и "сделать ненаучную карьеру". Пожалуй, тем, кто интересуется **научной карьерой**, следует сосредоточиться на задачах 2, 3(!), 4 и 6 [задачи 4 и 6 часто альтернативны друг другу, но не всегда]. Если наука не кажется привлекательной перспективой, стоит поставить себе задачу 1 (в т.ч. если от учебы в институте не ожидается ничего, кроме

получения "корочки") или задачу 5 (если есть желание делать карьеру в области IT); также будет полезной задача 3. Для работы **на стыке науки и бизнеса** (перспектива самая сложная, но самая подходящая для большинства выпускников МФТИ) особенно важны задачи 2, 4 и 5.

Конечно, на этапе выбора темы бакалаврского диплома большинству людей сложно определить на 100%, какой именно путь в жизни они выберут через 3 года. Поэтому ставить себе задачи рекомендуется с учетом личных **возможностей**, а не только желаний. Например, тем, кто не умеет программировать, но интересуется наукой, стоит выбирать тему, решающую задачу 6, но не задачи 4-5: очень сложно научиться программировать одновременно с превращением в успешного ученого.

Вообще говоря, за один год довольно **сложно** в должной степени решить хотя бы две-три задачи из приведенного списка (как минимум, разобраться в некоторой области и сделать в ней что-то новое). Если есть сомнения в своих возможностях (или желании) решить эти непростые задачи, то, скорее всего, нет смысла планировать для себя научную карьерную лестницу – в этом случае вряд ли возможно успеть к моменту выпуска из МФТИ дойти по этой лестнице до возможности хорошо зарабатывать. Дело в том, что для выхода на уровень состоящегося специалиста (что предполагает хорошее финансирование и пользу для организации, где работает человек) молодому ученому при прочих равных условиях требуется примерно в 2 раза больше времени, чем молодому специалисту в области hi-tech, и в 3-5 раз больше времени, чем в других менее интеллектуальных областях.

Например, в современной ситуации разработчик коммерческого программного обеспечения, начавший работу с 4го курса МФТИ, лишь на 5-6м курсе – в зависимости от способностей – начинает приносить своей компании пользу, адекватную вложенным в него и в его обучение средствам (начинает самостоятельно решать возникающие задачи, а не просто служить "винтиком в большом механизме"). В то же время молодой ученый в лучшем случае лишь к окончанию 6-го курса становится способным перейти от обучения к работе, то есть самостоятельно получать результат в научных задачах (которые намного более комплексны, чем производственные задачи, даже в области hi-tech). Таким образом, **финансовые преимущества научной работы проявляются лишь после длительного обучения, причем лишь при наличии активного самостоятельного мышления**. И это несмотря на то, что научный результат (по крайней мере, в вычислительной области) ценится намного выше производственного результата (например, страница научного отчета сейчас может стоить 10 тыс. рублей, а исходный код "ненаучной" программы с таким же числом символов - не более 1 тыс. рублей).

Если у человека нет внутренних стимулов в течение нескольких лет интенсивно заниматься наукой без получения конкурентоспособных доходов, ему можно посоветовать:

Либо выбрать другую базовую кафедру (примерно 20% кафедр в МФТИ нацелены на подготовку высококвалифицированных инженеров, чисто технических специалистов, и не претендуют даже на прикладные научные

исследования –аналогично МГТУ им. Баумана); Либо сочетать первые годы научной работы с заработком в смежной – интеллектуальной, но не научной – области (в случае студентов данной кафедры такой областью обычно является разработка ПО). Однако этот подход несколько тормозит развитие человека (в обеих сферах) и является жизнеспособным лишь в том случае, если обе работы касаются близких технологий и идейно обогащают друг друга. В такой ситуации окончательный выбор в пользу прикладной научной или чисто прикладной работы человек делает обычно после защиты кандидатской диссертации.