

**Сравнительный анализ учебников «Астрономия»,
предлагаемых в качестве основных при изучении курса «Астрономия» в
средней школе.**

7 июня 2017 года подписан долгожданный приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089».

Системное формирование у учащихся научного мировоззрения и целостной научной картины мира – одна из приоритетных задач, сформулированных образовательными стандартами третьего поколения. Решение поставленной задачи без усвоения обучающимися основ современной астрономии просто невозможно, так как именно астрономия концентрирует в себе как самые общие, так и самые современные представления о природе вещей, эволюции и развитии окружающего нас мира. Как ни странно, но именно астрономия, наука «звездная» позволяет ответить правильно на множество «земных» вопросов, и если не ответить напрямую, то указать пути поиска таких ответов.

Астрономия на всех этапах развития человечества была, есть и будет важнейшим центром притяжения научной мысли, фокусом и концентратором новейших научных идей, самых современных теорий и научных представлений. К сожалению, значимость астрономии для формирования естественнонаучного мировоззрения игнорировалась школой на протяжении последних двух десятилетий. Возвращение с 2017/18 учебного года астрономии как учебного предмета в школу воспринимается с энтузиазмом, как шаг необходимый, но шаг не назад, а вперед. И это возвращение – не пустая декларация, а многогранный процесс, требующий соответствующего обеспечения и сопровождения, в первую очередь, учебниками и учебно-методическими комплектами, методическими материалами.

Отсутствие системного заказа на астрономию, как общеобразовательный предмет, изучаемый в средней школе, привело к тому, что на полках магазинов и библиотек оказалось всего несколько учебников, соответствующих по своему содержанию и уровню изложения учебного материала требованиям Государственных образовательных стандартов. Сами же учебники поддерживались в соответствующем образовательным стандартам виде исключительно благодаря самоотверженной работе авторских коллективов – ведь необходимо было не только механически перерабатывать существующие тексты, но и дополнять их, следуя новейшим открытиям, полученным фундаментальным научным результатам, и меняющейся методологии науки.

В настоящее время возникла дискуссия о соответствии рекомендованных Министерством образования и науки РФ учебников современному состоянию

астрономии как науки и требованиям к минимуму содержания основных образовательных программ, утвержденных стандартом.

При выборе той или иной линии УМК у учителей возникают закономерный вопрос: «Является ли устаревшим с точки зрения современной как науки учебник Б. А. Воронцова-Вельяминова и Е. К. Страута, ставший «классическим» еще в 80-е годы прошлого века, но существенно дополненный и переработанный в настоящее время? С моей точки зрения – категорически, нет. Учебник содержит не только все необходимые классические разделы и параграфы, посвященные астрометрии, небесной механике и строению солнечной системы, но и дает фундаментальные представления о строении и эволюции звезд, галактик и Вселенной, полученные в последние годы.

Напомню, что данный учебник вошел в Федеральный перечень учебников в 2013 г. (за номером 2.3.2.4.1.1) рекомендуемых к использованию в общеобразовательных школах страны¹.

Перечни учебников сформированы по результатам экспертизы, которая с 2005 года проводится экспертными организациями, прежде всего, Российской академией наук (РАН) и Российской академией образования (РАО).

Вторым рекомендованным к использованию в образовательном процессе является более новый учебник «Астрономия. 10-11» проф. МГПИ В. М. Чаругина.

В отличие от учебника Воронцова-Вельяминова, предназначенного для 11 класса, на титульной странице учебника В. М. Чаругина значатся цифры 10-11, то свидетельствует о том, что учебник рекомендован учащимся 10 и 11 классов, в зависимости от того, в каком классе планируется изучение предмета.

Отметим сразу, что до сих пор не сложилось общего мнения об оптимальных сроках преподавания астрономии в школе. С одной стороны, более взрослые учащиеся 11 классов должны проще воспринимать изучаемый предмет, основываясь на практически полностью сформированном фундаменте. С другой стороны, выпускники школ перегружены в 11 классах подготовкой к Государственной итоговой аттестации и появление в перечне еще одного предмета, естественно, не приведет к разгрузке их расписания. Многие специалисты резонно предлагают разделить годовой курс между второй половиной десятого и первой половиной одиннадцатого года обучения. В связи с этим цифру «11» в учебнике Воронцова-Вельяминова я бы воспринимал чисто символически, так как согласно Приказам Министерства науки и образования изучение астрономии может быть организовано как в 10 так и в 11 классах.

Проведем сравнительный анализ двух предлагаемых наиболее тиражируемых учебников. Отметим сразу, что оба ученика прошли необходимую экспертизу в РАН и РАО на соответствие требования государственных образовательных стандартов. Поэтому, наряду с выходными данными, остановимся только на аспектах, существенных с точки зрения предметного содержания и методики преподавания.

Отмечу сразу, что основные разделы астрономии – астрометрия, небесная механика, введение в астрофизику в учебнике Воронцова-Вельяминова изложены

исключительно просто, доступным, изящным языком. Изложение учебного материала основано на классических для учебников принципах преемственности и дополнительности, сопровождается достаточным набором лаконичных и легко читаемых иллюстраций. Важно отметить, что для облегчения понимания учащимися содержания изложение материала ведется с учетом лишь знаний, полученных ранее на уроках физики и математики (на базовом уровне). Вновь открываемые учащимися нейтронные звезды, белые карлики или черные дыры не кажутся пугающе непонятными – для их описания используются известные и хорошо усвоенные ранее понятия школьной физики. Изложение материала построено по принципу достаточности, текст учебника не содержит излишней информации, которая не используется в дальнейшем. Изложение материала следует за эволюцией представлений о природе гравитационного взаимодействия – от Ньютона, к Эйнштейну и Фридману к современным проблемам общей теории относительности и единой теории поля. Естественно, ни вопросы теории поля, ни вопросы общей теории относительности на страницах учебника не обсуждаются, но учащиеся «подводятся» к ним.

Принципы изложения учебного материала в учебнике В. М. Чаругина существенно отличаются. Во главу угла поставлено следование формальному содержанию и представлениям об основных разделах современной астрономии. Поэтому, при раскрытии того или иного материала автор фактически без подготовки «выкладывает» наиболее важные факты и законы, в дальнейшем оперируя новыми для учащихся понятиями и определениями. На мой взгляд, такой стиль изложения более соответствует стилю википедии, справочника, статьи в энциклопедии, но не учебнику. С другой стороны, в учебнике приводится множество оценок, сопоставлений, сравнений новых для учащихся величин, что позволяет им лучше освоить работу с астрономическими единицами.

Для раздела «астрофизика» мною сознательно использован термин введение в астрофизику. Астрофизика на сегодняшний день является одним из наиболее бурно развивающимся направлением астрономии, изучающим с различных сторон свойства космических объектов, их важнейшие физические характеристики, закономерности и причины процессов и явлений, протекающих в этих объектах. Астрофизика весьма широка. Это и теоретическая и практическая астрофизика, физика планет (планетология и планетографии), физика Солнца, физика звезд, внегалактическая астрофизика. Отдельными направлениями стали вопросы астрофизики, связанные с поведением черных дыр, нейтронных звезд, белых карликов. Но это захватывающая, крайне интересная, бурно развивающаяся область астрономии, где вопросов значительно больше, чем полученных ответов. Отмечу, что только на научных порталах ежедневно публикуется 10-20 научных статей с результатами новейших исследований.

При изложении данного раздела в учебнике Воронцова-Вельяминова учащимся предлагается познакомиться с основными понятиями, терминами и определениями, принятыми в астрофизике. Здесь в простой и доступной форме даются основные начальные положения, необходимые для понимания, предлагаемого к усвоению фактического материала, требуемого по программе. Изложение материала построено крайне аккуратно, так что бы вводимые понятия, определения, закономерности стали понятны школьникам. Отдельные сложности

возникают, и будут возникать в методическом плане при изучении и анализе светимости звезд. Понимание и решение этой проблемы базируется на использовании закона Стефана-Больцмана и правила Вина, которые в рамках школьной (базовой) программы по физике не изучаются. Но здесь авторы нашли очень простой и эффективный способ введения необходимых положений теории. Материал вводится на интуитивно понятном уровне, исходя из фактического анализа экспериментальных данных, без использования достаточно сложных и непонятных для школьника рассуждений и обоснований закона Стефана-Больцмана.

Соответствующий раздел учебника В. М. Чаругина выглядит красочно, эффектно. Текст написан весьма эмоционально, интересно. К сожалению, этот интересный текст не решает образовательной задачи, так как школьнику просто невозможно следовать логике автора – учащиеся не понимают, что такое вырожденный электронный газ, чем плазма отличается от простого газа, кроме температуры. Физические законы, используемые для объяснения тех или иных явлений, часто декларируются. Они остаются «подвешенными», потому что далее не используются.

Оба учебника содержат элементарное введение в современную космологию и космогонию. Именно этот раздел учебного предмета является определяющим в формировании современного естественнонаучного мировоззрения. Чрезвычайно важно, что изложение в учебнике Воронцова-Вельяминова строится на основании положений теории российского ученого А. А. Фридмана, впервые предсказавшего расширение Вселенной и проложившего русло многим, ставшим в последствие фундаментальными, исследованиям. От учебника В. М. Чаругина в этом разделе я ожидал существенно большего — качественно иной логики и фундаментальности, так как учебник готовился в последние годы, и можно было бы отразить самые последние научные достижения, хотя бы на популярном уровне. Ожидания оказались весьма завышенными. Удивительно, но в учебнике Воронцова-Вельяминова, редактировавшегося последний раз в 2013 году, эти разделы приобрели совершенно иной вид и абсолютно современное содержание. Концептуальная логика эволюционных представлений в «старом» учебнике прослеживается лучше, чем в подготовленном на четыре года позже. Авторы постепенно подводят учащихся к пониманию не только фундаментальных астрономических теорий, но и раскрывают «космические» механизмы формирования неорганических соединений, возможного возникновения живой материи и их эволюции.

Эволюционная теория Вселенной в курсе астрономии, на мой взгляд, требует особого разговора. Именно эта теория объединяет в себе все наиболее фундаментальные законы и представления современной науки и демонстрирует универсальность научного подхода в объяснении тех или иных явлений. Теория Большого взрыва раскрывает механизмы формирования материи в ее современном состоянии и показывает причины наблюдаемой эволюции Вселенной и предсказывает наиболее вероятные сценарии дальнейшего развития Вселенной. Однако, кроме описания тех или иных сценариев развития Вселенной, теория Большого взрыва ставит новые, не менее значимые вопросы, например об адекватности используемого нами математического аппарата – в том числе о

нарушении пятой аксиомы Евклида, об измеримости сверхмалых величин (длина Планка и время Планка).

К моему сожалению, эти фундаментальные вопросы современного естествознания, возникшие из космологии, оказываются в большинстве своем недоступными для школьников, так как предметное содержание физики и математики не позволяет на нынешнем этапе оперировать фундаментальными понятиями современной науки.

Возвращаясь к главному вопросу – вопросу о выборе учебника. Я прекрасно понимаю, что идеальных учебников нет и не будет. Учебники должны быть разные, ориентированные на разных учащихся, для базового и для профильного уровня. Но все же, главное предназначение учебника – **обучение**, а не информирование.

Перед учителем стоит задача не только провести уроки, но и обеспечить выполнение требований образовательных стандартов. Первая контрольная точка здесь – планируемые ВПР на 2019. С каким результатом учащиеся пройдут предложенные испытания? Окажется ли учебник действительным помощником и учителю и ученику? В условиях двадцатипятилетнего перерыва не стоит рисковать и поэтому моя рекомендация учителям на сегодняшний день совершенно однозначна – «классический» учебник Воронцова-Вельяминова, несущий отработанную методику, проверенный годами и простой для восприятия, позволяющий получить реальный образовательный результат. Рекомендую этот учебник еще и потому, что большинство учителей так или иначе знакомы с этим учебником, методиками работы по учебнику, а многие и сами изучали азы астрономии именно по учебнику Воронцова-Вельяминова.

Профессор кафедры физико-математических
дисциплин ГАОУ ДПО Свердловской области

«Институт развития образования»,

д.ф-м.н.

Ю. Ю. Циовкин