

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, цели, задачи, проблемы и основные направления развития астрономической грамотности и астрономического образования в Российской Федерации, а также определяет стратегию развития и совершенствования учебного предмета «астрономия».

I. Значение учебного предмета «астрономия» в современной системе образования

В истории развития человеческой цивилизации астрономия является одновременно предметом культуры и науки. С давних времен анализ видимого расположения светил на небе, с одной стороны, вызывал необходимость развития математики, физики и других естественных наук, а с другой стороны – сам служил инструментом для расширения географических знаний, развития систем летоисчисления и счета времени. Небесные объекты упоминались в древней письменности и мифологии и стали связующим звеном между естественными и гуманитарными науками.

Астрономия даёт целостное представление о масштабах, общем строении и эволюции Вселенной, познаваемости мира и истории развития представлений о нём. В настоящее время ученые могут наблюдать и исследовать во Вселенной природные явления в недостижимых на нашей планете условиях (по температуре, плотности, силе гравитации и т.д.), что стало мощным инструментом для развития не только современной физики, но и химии, геологии и других естественнонаучных дисциплин. С открытием первых внесолнечных планет начался новый этап развития принципиально новой науки – астробиологии, цель которой состоит в поиске возможной жизни за пределами Земли и Солнечной системы в целом.

Астрономические знания, изначально являвшиеся сугубо научными знаниями, впоследствии стали неотъемлемыми атрибутами повседневной жизни человека. Исследования движения небесных тел исторически требовали наиболее точных измерений и расчётов, астрономия и сейчас является самой точной естественной наукой. Астрономические знания используются в техносфере современной цивилизации, реализуясь в

спутниковых системах связи, позиционирования и навигации, мониторинга природных ресурсов и климатических изменений, лежит в основе практической космонавтики. Астрономия позволяет квалифицированно отвечать на вопросы, связанные с астероидно-кометной опасностью, глобальными изменениями в атмосфере, гидросфере и магнитосфере Земли, угрозами, связанными с солнечными вспышками и взрывами близких сверхновых. Уже в недалёком будущем область её прикладного использования не будет ограничиваться только околоземным пространством, распространяясь, как минимум, на Солнечную систему. В настоящее время астрономия является одной из важнейших объединяющих наук, определяющих мировой научно-технический прогресс, освоение новых технологий.

Астрономическое образование необходимо для успешного развития систем коммуникации в современном мире, создания современных технологий, освоения космического пространства, расширения сферы обитания нашей цивилизации. От грамотного использования астрономических знаний гражданами нашей страны зависит развитие её экономики, безопасность и обороноспособность. Знание основ астрономии необходимо каждому человеку для его успешной жизни в современном обществе, является необходимым элементом культуры. Знания основ астрономии позволяют человеку иметь четкое представление о системе счета времени, суточных и сезонных особенностях солнечного освещения, климата и условий проживания в разных географических пунктах России и Земли в целом.

Главной целью преподавания и изучения астрономии является формирование у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе процессов и одновременно красоты окружающей нас природы, развития гармоничной личности. Повышение базового уровня астрономической грамотности необходимо для полноценной жизни каждого человека в современном обществе, адекватного восприятия разнородной информации в современных информационных потоках. Важным свойством астрономии является пробуждение у обучающихся интереса к науке и научной деятельности в целом.

В то же время, на уровне среднего общего образования с учётом образовательных потребностей и интересов мотивированных групп учащихся

в старших классах может реализовываться углубленное изучение и преподавание астрономии и охватываемых ею дисциплин. Углублённое изучение астрономии должно обеспечивать расширенное освоение теоретических знаний, формирование исследовательских и проектных навыков, способностей их применения в реальной жизни. Развитие астрономического образования обеспечит потребности нашей страны в квалифицированных специалистах для наукоемких и высокотехнологичных производств.

Россия имеет хороший опыт астрономического образования в школе, накопленный в 1930 – 1980 годах, позволившей нашей стране стать пионером в освоении околоземного космического пространства. Важность астрономического образования признана во всём мире: достаточно сказать, что реакцией правительства США на запуск в СССР первого искусственного спутника в 1957 г. и первого космонавта в 1961 г. стало кардинальное изменение подхода к школьному и университетскому образованию в данной области.

Развитие астрономического образования и астрономической науки обеспечит сохранение приоритета России в освоении космического пространства, усовершенствование систем связи, навигации, логистики, информационных технологий и других стратегических направлений развития. Развитие этих направлений будет способствовать улучшению положения и повышению престижа нашей страны в мире.

II. Проблемы учебного предмета «астрономия» (предметной области)

Главной трудностью реализации учебного предмета «астрономия», определяющей основные проблемы, является одновременное действие в конце XX – начале XXI века двух факторов. Первый – временное прекращение преподавания астрономии в школах России, второй – резкий скачок в темпах развития мировой астрономии. Оба фактора охватывают примерно идентичный период времени продолжительностью в 20-30 лет. С учетом этого обстоятельства, курс современной астрономии требует существенных изменений и обновлений по сравнению с вариантом, который использовался в последние десятилетия XX века. При этом необходимо учитывать необходимость массовой подготовки учителей по современной программе, существенное изменение интересов учащихся, обилие

используемых ими современных информационных технологий, быстрые изменения в общей информационной среде.

2.1. Проблемы мотивационного характера

Изучение современного курса астрономии происходит в условиях изменений общей мотивации учащихся старших классов. Во-первых, как и ранее, естественный интерес к устройству Вселенной достигает максимума у большинства обучающихся в возрасте, соответствующем обучению в 6-8 классах и спадает к 11 классу. Во-вторых, основной практической задачей, стоящей перед старшими школьниками, является успешная итоговая аттестация, что также приводит к потере интереса к «второстепенным» курсам, не входящих в список предметов, по которым сдают ЕГЭ. В связи с этим основные вопросы курса астрономии, формирующие мировоззрение школьников, должны освещаться в наиболее ранние из возможных сроков, задолго до итоговой аттестации. Изучение этих тем должны создавать у учащихся основы современных представлений о научной картине мира и основных достижениях современных астрономических исследований.

Одной из причин снижения мотивации учащихся к изучению астрономии является ухудшение возможности непосредственных наблюдений небесных тел и небесных явлений в связи с усилением засветки населенных пунктов. В крупных городах практически не видны звезды, в большинстве городов никогда не виден Млечный путь. Высотная застройка и ночная засветка неба, изменившийся режим (школьники меньше проводят времени на улице, чем раньше) приводят к тому, что значительная часть российских школьников не замечает (не обращает внимание) на изменения фаз Луны, полуденной высоты Солнца над горизонтом в разные времена года, изменения вида звездного неба как в течение ночи, так и в течение года, движение планет на звездном небе и т.д. У многих школьников отсутствует личный опыт простейших визуальных наблюдений астрономических явлений, в связи с чем уменьшается потребность в объяснении увиденного.

Мотивацию к изучению астрономии снижает общая идеология общества потребления, нацеливающая обучающихся на приобретение прежде всего «нужных» (узких) знаний и компетенций в ущерб общекультурным дисциплинам, к которым относится предмет астрономии в базовом варианте. Это приводит к общественной недооценке значимости астрономического

образования. В то же время астрономия затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире, в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. Астрономические знания во многом определяют мировоззрение людей. Опасным следствием пренебрежения философским значением астрономии, способствующем пониманию фундаментальных законов природы и места человека в ней, может стать причиной увлечения молодежи оккультизмом и астрологией.

В самом построении курса астрономии заложены возможности роста мотивации к изучению предмета. Традиционная структура курса астрономии, начиная с конца XIX века, предусматривала начало изложения с основ сферической астрономии (точки, круги и геометрические построения на небесной сфере, определение координат, моментов кульминации светил и т.д.). Опыт использования «старых» учебников показал, что подобный подход приводит к быстрой потере мотивации к изучению предмета большинством обучающихся, которая уже не восстанавливается в ходе дальнейшего изучения «интересных» описательных разделов астрономии. Это обстоятельство приводит к необходимости изменения структуры курса таким образом, чтобы с самого начала показать красоту и увлекательность астрономии. Для создания высокой мотивации курс астрономии следует начинать с описательной части, создающей представление о наиболее значимых и интересных открытиях последних лет, космических объектах с экстремальными свойствами, и т.д.

Классический советский курс астрономии в выпускном классе был рассчитан на хорошую подготовку обучающихся по физике и математике (включая стереометрию). Реализация современного курса астрономии должна, напротив, сама играть мотивирующую роль в изучении этих дисциплин, а также отдельных аспектов химии, биологии, информатики, литературы и истории посредством использования межпредметных аспектов в различных разделах астрономии. Квалифицированная реализация современного курса астрономии должна дать позитивный мотивационный эффект в изучении большинства дисциплин в рамках программы общего образования старших классов.

2.2. Проблемы содержательного характера

Быстрое увеличение объема актуальной астрономической информации, связанное со стремительным развитием этой науки, создает проблему содержания предмета из-за ограниченного объема курса и учебника. Это неизбежно ведет к необходимости пересмотра как набора понятий и фактов, предлагаемых обучающимся к изучению, так и изменению степени подробности изложения материала, перестающего быть актуальным.

Важным является то обстоятельство, что предмет астрономия является обобщающим для ряда естественнонаучных (физики, химии, биологии) и физической географии, которая может рассматриваться как элемент астрономии – планетологии. Это означает, что часть объема учебника астрономии должна быть посвящена описанию связи астрономии с другими науками. В то же время астрономия опирается на знания, даваемые этими предметами, и если курс астрономии преподается не в выпускном классе (не весь материал по курсам математики и физики изучен и освоен), . Опыт показывает, что к 10-11 классу большинство обучающихся забывает ряд изученных ранее положений (например, причину смены времен года, систему географических координат), что обостряет проблему объема учебника из-за необходимости повторения некоторых материалов.

Серьезной проблемой является огромный поток недостоверной мифологической информации, касающейся астрономии, характерный для средств массовой информации. Обучающиеся по телевидению и через интернет постоянно сталкиваются с астрологией, уфологией, мифами о грядущем конце света космического генезиса, неизбежных столкновениях с астероидом или кометой, прогнозами о скором угасании Солнца, мифом о том, что американские астронавты не летали на Луну и множеством подобных концепций. Предмет астрономии должен отвечать на многие вопросы, отсутствовавшие в старых учебниках, но актуальные из-за присутствия в общественном сознании, научить ориентироваться в информационном пространстве, указать «надежные маяки».

К указанной проблеме примыкает проблема не всегда адекватного описания вклада отечественных ученых в мировую науку (в частности, астрономию и космонавтику) в зарубежных книгах, научно-популярных и художественных фильмах, полнокупольных программах для планетариев. Путь к решению этой проблемы связан с подготовкой соответствующих отечественных книг и фильмов.

В предмете должна быть доказательно представлена ключевая мировоззренческая концепция современного естествознания – идея последовательной эволюции Вселенной от Большого Взрыва под действием законов природы. Должно быть показано, что на разных этапах эволюции Вселенной изменялся химический состав вещества, возникали разные типы небесных тел, и что сложные формы организации материи (включая многоатомные молекулы, феномен жизни) могли появиться не ранее, чем на вполне определенном этапе развития мира. В итоге должна быть сформирована научная картина мира, основанная на современных астрономических знаниях.

2.3. Проблемы методического характера

Главной проблемой, требующей оперативного решения, является необходимость создания линейки современных базовых учебников астрономии, соответствующих действующему образовательному стандарту, а также базы методических пособий по преподаванию астрономии с примерным тематическим планированием и разработками уроков для учителя, дополнительных материалов, включающих задачки, контрольно-измерительные материалы, образовательные, иллюстративные и видеоресурсы высокого качества в сети Интернет, учебные фильмы, включая полнокупольные для планетариев и программы виртуальной реальности. Школьные кабинеты должны быть оснащены оборудованием, необходимым для проведения практических занятий по астрономии. В отдельных школах могут работать небольшие планетарии и классы виртуальной реальности. Решение этой проблемы требует специальной государственной поддержки.

В курсе астрономии присутствует, в том числе, достаточно сложный материал, требующий навыков пространственного мышления, умения воспринимать стереоскопические материалы (например, темы, касающиеся небесной сферы, затмений, видимого движения планет и т.д.). Для изучения таких тем эффективны специальные видеоролики, где плоские картины заменены трехмерными динамическими изображениями, что помогает быстро понять и усвоить сложный материал. Такие ролики должны быть созданы и использоваться в учебном процессе.

Курс астрономии должен содержать разделы, посвященные способам практических астрономических наблюдений, которые могли бы проводить сами учащиеся: описание систем школьных и любительских телескопов,

приемы работы с ними, техника визуальных и фотографических наблюдений, правила безопасности (при наблюдениях Солнца, при работе в ночное и зимнее время, а также с электропитанием). Оптимально включение нескольких практических занятий в аудитории и под открытым небом в рамках курса. При этом должны быть учтены существенные различия условий астрономических наблюдений на разных широтах. Так, рекомендации к проведению практических наблюдений на высоких широтах (белые ночи летом, низкие температуры зимой) должны отличаться от таковых для южных регионов страны – наблюдения должны проводиться в разные сезоны в зависимости от климатических условий конкретного региона.

Методика обучения предмету «астрономия» в первой половине курса должна исходить из главного принципа – создания максимальной мотивации, во второй половине курса – максимально полное изучение всех основ предмета.

2.4. Кадровые проблемы

Основная проблема состоит в необходимости массовой подготовки учителей астрономии

В результате исключения курса астрономии из учебных планов, была ликвидирована специальность «учитель физики и астрономии», прекращен набор студентов в группы с этой специализацией во всех пединститутах страны. Студенты изучали астрономию в рамках курса «астрофизика», сокращенного до минимума. Проблема усугубляется тем, что в ряде регионов в пединститутах и университетах нет ни одного специалиста по астрономии. Во многих школах учителя физики, которые традиционно вели курс астрономии в школах, не сталкивались с астрономией ни в школе, ни в вузе.

Несмотря на то, что астрономия близка к физике, это различные науки, обладающие собственными, отчасти независимыми, наборами понятий, методов и подходов. Поэтому учителям физики (и географии) для качественного освоения предмета астрономии необходимо пройти полноценное обучение. Кроме того, существуют специфические требования к учителям астрономии, которые должны обладать достаточным уровнем практической подготовки, уметь проводить необходимые астрономические наблюдения, ориентироваться на звездном небе, пользоваться

астрономическим календарем, проводить измерения (например, угломерные измерения с помощью теодолита), уметь пользоваться телескопом и т. д.

Быстрое развитие астрономии и необходимость совершенствования профессиональных компетенций учителей в области астрономия требует регулярного проведения курсов повышения квалификации.

III. Цели и задачи концепции

Целью настоящей Концепции является вывод школьного российского астрономического образования на лидирующее положение в мире. Современная астрономическая картина мира в базовом объеме в сочетании с демифологизацией общественного сознания в области естественных наук должна стать обязательным элементом культуры россиян.

Задачами развития астрономического образования в Российской Федерации являются:

- глубокая модернизация содержания учебных программ астрономического образования на всех уровнях, создание новых учебно-методических комплексов, а также современных технологий и методик преподавания астрономии на основе открытого конкурса и квалифицированной профессиональной экспертизы, исходя из потребностей общества во всеобщей естественнонаучной грамотности и культуры;
- обеспечение астрономических кабинетов в школах современным оснащением, включая приборы, макеты, карты, атласы, глобусы, телескопы, спектрометры, библиотечки, плакаты, наглядные пособия и т.д.;
- обеспечение наличия доступных информационных ресурсов высокого качества, обеспечивающих систему школьного образования содержательными и иллюстративными материалами современной астрономии;

- обеспечение наличия системы доступного дополнительного астрономического образования в кружках, астрономических клубах, любительских объединениях и т.д.
- обеспечение наличия системы астрономического просвещения, использующего сеть планетариев с современным оборудованием и контентом, квалифицированные сайты, лектории, систему книгоиздания, астрономические фестивали и слеты;
- обеспечение наличия системы углубленного изучения астрономии через системы дополнительных занятий, факультативов и элективных курсов, системы астрономических олимпиад, турниров, брейн-рингов и т.д;
- обеспечение качественной подготовки и регулярной переподготовки школьных учителей и вузовских преподавателей астрономии в пединститутах и университетах, включая подготовку вузовских учебников, учебно-методических пособий, задачников, наглядных пособий и т.д.

IV. Основные направления реализации концепции

4.1 Школьное образование

Тезисы (развернуть)

Повторение изученного в курсах географии и окружающего мира, создание учебников, конкурс учебников, обновление их, создание дополнительных материалов, сайтов, заданий, книг, видеороликов, визуализирующих сложные темы и разделы учебника, организация школьных конференций и олимпиад, проектная и исследовательская деятельность школьников, опыт астрономических наблюдений. Что ещё?

4.2 Астрономическое просвещение и популяризация астрономии, дополнительное образование

Тезисы (развернуть)

Книгоиздание, развертывание сети школьных планетариев, создание контента для планетариев и систем визуальной реальности, создание фильмов по астрономии и космонавтике, отражающих (помимо прочего) отечественный вклад в мировую науку, фестивали науки, летние лагеря,

астрокружки и астроклубы при школах, планетариях и Домах культуры, телескопостроение, астрофотография, любительские наблюдения метеоров, массовые лектории, подготовка педагогов дополнительного образования в области астрономии. Что ещё?

4.3 Профессиональное образование

Тезисы (развернуть)

Углубленная подготовка будущих астрономов и работников космической отрасли через физ.-мат. школы, лицеи, углубленные программы, олимпиады, элективные курсы, целевая государственная поддержка астрономических отделений вузов (прежде всего оснащение оборудованием, создание и поддержка вузовских обсерваторий). Что ещё?

4.4 Дополнительное профессиональное образование, подготовка научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования и научных работников научных организаций

Тезисы (развернуть)

Что?

V. Реализация концепции

Реализация настоящей концепции требует разработки «дорожной карты» и принятия специальной государственной программы на 5 лет. Государственная программа должны способствовать объединению усилий образовательных организаций, средств массовой информации, планетариев и лекториев, направленных на поддержку познавательного интереса обучающихся к изучению астрономии.

В результате должна быть создана общественная атмосфера позитивного отношения к достижениям астрономии и космонавтики и работам в этой области, понимания важности астрономического образования для будущего страны, гордости за достижения российских ученых (в частности, отечественной космонавтики). Россия должна стать страной высокой демифологизированной естественнонаучной культуры. Изменение общественного сознания, в котором наука, высокие технологии, квалифицированные знания будут представлять собой приоритетные ценности, обеспечит России социальный запрос на ускоренное научно-техническое развитие и опережающий рост науки и качественного образования.