

ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ К ФОРМИРОВАНИЮ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЗНАНИЯ НА ОСНОВЕ БИОСФЕРОЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Реалии возможной глобальной антропогенной экологической катастрофы требуют самого глубокого переосмысления традиционно сложившихся и широкомасштабно действующих сегодня норм воздействия человека на природу планеты.

Современная научная и философская мысль отмечает необходимость перехода современного общества от технократической цивилизационной парадигмы, порождающей переэксплуатацию и, как ее следствие, деградацию природы биосферы, к парадигме коэволюционной, обосновывающей осуществление общественного развития на основе сохранения системы жизни на Земле и ее развития. Современному человеку недостает понимания естественной зависимости нормальной жизни общества от общего ее состояния, такой же абсолютной, как зависимость жизнедеятельности части целостного организма от жизнедеятельности организма в целом [1].

Для собственного выживания обществу необходимо принять новую аксиому: дальнейший прогресс науки и техники должен основываться на сохранении и развитии целостной системы жизни на Земле (в которую органично включен сам человек) - системы *биосферы*, устойчивость которой есть *главное условие* настоящей и будущей жизни человека на планете [2].

Исследования Н.Н.Моисеева, Р. Хенви, А Печчеи, И. Савицкого и многих других убеждают в том, что современный глубокий конфликт человека с природой планеты порожден длительно существующей научной традицией господства *аналитического метода* познания, изучения окружающего мира посредством изучения отдельных его частей силами множества отдельных наук.

В результате научная картина мира, передаваемая в пользование обществу посредством системы образования, складывается из отдельных сведений о нем и носит фасеточный, фрагментарный характер и большинство живущих сегодня на Земле людей воспринимает мир как совокупность объектов, слабо связанных между собой, а человека в нем - как стороннего наблюдателя, живущего по своим законам. Именно такое видение окружающей природы и места в ней человека допускает возможность неограниченной трансформации природных систем, за которой следует их разрушение [3].

Сегодня наука стремительно овладевает *системным* подходом к познанию мира и находится в процессе создания целостного учения о мире окружающей природы (синергетика, глобальный эволюционизм и др.). В то же время данный подход еще не вполне освоен образовательной системой. С позиций данного подхода, прежде всего, должно быть пересмотрено содержание естественно-научного образования как основного источника знаний о природе и месте человека в ней, характере взаимосвязей между ними, допустимых пределах вмешательства человека в естественные природные процессы глобальной экосистемы биосферы [1, 4].

Таким образом, в современном образовании выявляются *противоречия*:

- между потребностью общества в личности, обладающей целостным видением системы «человек-природа» и способной сохранять биосферу, и содержанием современного образования, результатом которого является такое знание о природе и месте человека в ней у обучающихся, которое допускает разрушение биосферы;
- между потребностью общества в педагоге, способном формировать у школьников знание о биосфере как о целостной системе, и содержанием подготовки педагогов естественно-научных дисциплин, результатом которой становится фрагментарное знание о ней у педагогов, а следовательно, и у школьников.

Выявленные противоречия порождают *проблему* подготовки педагогов к деятельности, результатом которой служит знание о биосфере как о целостной системе у школьников, что и определило *актуальность* исследования, проведенного в 1996 - 2005 гг. в школах Красноярского края и на базе Красноярского краевого института повышения квалификации работников образования по теме: «Подготовка педагогов к формированию у школьников естественно-научного знания на основе биосфероцентрического подхода».

* © Ю.В. Степанченко, Красноярский краевой институт повышения квалификации работников образования, 2006.

В рамках данного исследования был осуществлен анализ научной литературы, описывающей состояние современного общего естественно-научного образования. На основе классификации уровней системного подхода, предложенной В. Ганзенем [5], которая выделяет комплексно-системный, структурно-системный и целостно-системный уровни изучения сложных систем, нами было выявлено, что в современной массовой школе преобладают *комплексно-системные* и *структурно-системные подходы* к формированию знания о мире живой природы и месте в ней человека. Данные подходы рассматривают сложные природные системы как простую совокупность составляющих ее компонентов (комплексный подход), в лучшем случае более подробно выявляя ее элементный состав и некоторые связи между частями системы локального характера, вне выявления сущности системы как целого (структурный подход).

Целостно-системный подход, позволяющий изучать мир как единую систему: выявлять важнейшие взаимосвязи его компонентов, их свойства как частей целого, а также устанавливать общие тенденции развития системы и прогнозировать варианты и сценарии ее будущего, еще только делает свои первые шаги в образовательной среде.

Движение современного общего образования к формированию понимания мира как целостной системы осуществляется на основе экологизации содержания образования и протекает в нескольких формах параллельным образом, что, по нашему мнению, может быть описано на основе классификации уровней экологического образования, предложенной Л.В. Тарасовым [6].

На первом - *природоохранном* уровне в школах организуется дополнительное обучение школьников вопросам биологической экологии и участие ребят во внеурочных природоохранных мероприятиях и акциях, педагогическая деятельность носит локальный ситуативный характер.

На втором - *алармистском* уровне в общеобразовательный процесс включается также обязательный учебный предмет «Экология», содержащий вопросы социальной экологии, привносятся элементы содержания экологии как науки в содержание традиционных естественно-научных дисциплин, а также осуществляется изучение содержания и разновидностей современных глобальных экологических проблем.

Уровень третий является уровнем *смены стереотипов* в человеческом сознании и нацеливает образовательную практику не столько на констатацию фактов экологического кризиса, сколько на организацию процесса формирования системного мышления, видения мира природы как целостной системы и человека как ее части, воздействием на корень проблемы.

Современная школа представляет собой сплав преимущественно двух первых уровней работы с экологическим сознанием человека, но в педагогике есть ряд перспективных моделей новой школы, которые организуют образовательный процесс на третьем уровне и основаны на идеях *целостно-системного* подхода к построению у обучающихся картины мира. Это, прежде всего, отечественная модель школы «Экология и диалектика» (Л.В. Тарасов) [6] и развивающаяся в мировом образовании модель «Глобальное образование» (Р. Хенви) [7].

В организации работы школ по этим моделям большое внимание уделяется большой предварительной работе с педагогами, изменению их миропонимания, вооружения новыми способами профессиональной деятельности и, прежде всего, способами организации интеграции компонентов образовательного процесса, подчинения их единым целям процессов обучения, развития и воспитания.

Реализация новых моделей образования в настоящее время носит островной характер и в целом не решает проблемы выхода экологического образования на новый уровень. Требуется поиск новых образовательных средств.

Анализ показал, что идеи, лежащие в основании вышеуказанных моделей, могут быть взяты за основу преобразования существующей практики массового естественно-научного образования, но при этом они должны быть развиты, поскольку в них отсутствует *целенаправленное* формирование знания о биосфере как о целостной системе и человеке как ее части, в связи с чем становится актуальным применение *биосферно-центрического подхода*.

Одной из частей выполненной работы явилось предварительное эмпирическое статистическое исследование содержания миропонимания учителей естественно-научных дисциплин (всего – 368 человек), студентов 5 курса факультета естествознания (132 человека) и школьников основной и старшей школы (всего 734 человека) г. Красноярска и Красноярского края относительно видения современного состояния системы биосферы и места в ней человека.

Исследование, проведенное применением специально разработанных анкет и тестовых заданий, в целом подтвердило теоретические выводы, сделанные на основе анализа литературы, приведенные выше, и позволило выявить круг дальнейших задач исследования. Оно показало, что педагоги в основном осведомлены о кризисном состоянии окружающего природного мира. Подавляющее большинство (97 %) считает современную ситуацию на планете экологически неблагоприятной. Более чем треть учителей осознает возможность катастрофических изменений природной среды, угрожающих будущности всего человечества.

Было также выявлено, что восприятие системы биосферы и места в ней человека данными педагогами находится в основном на уровне комплексно-системного и структурно-системного видения. Лишь 8-9 % учителей сферы естествознания, работающих в общеобразовательной школе в настоящее время, ответствен-

ных за формирование представлений о мире природы у школьников, обладают современным целостно-системным видением биосферы и места в ней человека.

Представления о биосфере школьников, обучающихся в 7-11 классах (взяты те ступени обучения, на которых понятие о биосфере уже является предметом изучения в соответствии со всеми существующими программами естественно-научных дисциплин), развиты в еще меньшей степени, а по характеру аналогичны представлениям обучающихся их педагогов. Не все школьники могут дать определение биосфере, количество затруднившихся с ответом на этот вопрос составило 21 %. Определить связь человека с биосферой затруднились 64 % учащихся. Школьники в основном имеют представление о биосфере как о некоторой сумме составляющих ее компонентов, в основном, как о совокупности живых организмов. Системным восприятием биосферы и места в ней человека обладает лишь 4 %.

Подобные результаты позволяют сделать вывод о необходимости целенаправленной работы по формированию целостно-системного видения мира живой природы и места человека в ней как у педагогов, так и у школьников.

В основе современного естествознания (всех его дисциплин) должно лежать *современное определение биосферы*, отражающее ее целостно-системный характер. Важно привнести в образование определение, которое было дано в фундаментальном учении о биосфере. Оно содержит понимание биосферы как целостной системы, в которой связаны воедино ее органические и неорганические компоненты, что должно быть донесено до обучающихся первоочередным образом. **По В.И. Вернадскому**, биосфера – это часть (оболочка) планеты, состоящая из *живых организмов и материально-энергетической среды* (включающей тропосферу, мировой океан и верхний слой суши – всего около 3-х км), с которой они находятся в *непрерывной и неразрывной связи* [8]. **По Н.Н. Моисееву**, биосфера – сложная открытая система, объединяющая в единое целое живые организмы и необходимое для жизни вещество планеты (нижнюю часть атмосферы, гидросферу, верхнюю часть литосферы) [9].

Ведущим преобразованием в содержании школьных предметов, формирующих у человека систему знаний о природе, должно стать выведение на первый план вопроса о формировании знания о биосфере как о целостной системе как наиболее значимого для осуществления обществом жизнедеятельности знания, которое должно являться центральным *системообразующим* компонентом формируемого в общественном сознании естественно-научного знания.

Было выявлено, что для формирования знания о биосфере как о целостной системе в условиях современной многопредметной модели преподавания естествознания необходимо организовать интеграцию его содержания на основе освоения педагогами биосфероцентрического подхода. Модель интеграции знания о биосфере в системе естественно-научного знания кратко отражает рис. 1.

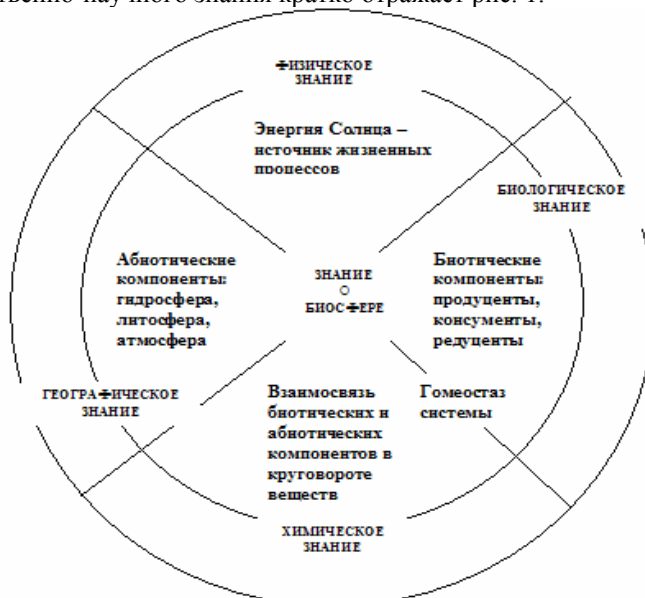


Рис. 1. Модель интеграции знания о биосфере

Результаты, полученные в ходе теоретического и предварительного эмпирического исследования, стали основой создания *рефлексивно-поисковой технологии* подготовки педагогов к формированию естественно-научного знания у школьников на основе биосфероцентрического подхода, которая предусматривает два уровня подготовки педагогов – теоретический и практический, реализуемых на четырех этапах: рефлексивно-информационном, разработческом, исследовательском, рефлексивно-аналитическом (рис. 2).



Рис. 2

На первом этапе данной технологии осуществляется:

- рефлексия исходных представлений педагогов о биосфере и роли учителя в преодолении кризисных явлений в системе человек-природа;
- обучение педагогов биосфероцентрическому знанию;
- изучение содержания и результатов опыта моделей образования, нацеленных на формирование знания о природе, как о целостной системе («Экология и диалектика», «Глобальное образование»).

На втором этапе педагогов обучают постановке *новых целей* своей деятельности; содержанию авторской методики формирования знания о биосфере как о целостной системе, основывающейся на применении в педагогической практике системы ключевых проблемных вопросов к предметным разделам, составлению *ведущих целей* и ключевых вопросов к предметным разделам; разработке методических и контрольных материалов на основе биосфероцентрического подхода.

На третьем этапе педагоги осуществляют практическую реализацию освоенного подхода к формированию у школьников естественно-научного знания в учебном процессе, участвуя в педагогическом эксперименте. На этом этапе они собирают результаты своей инновационной деятельности, проводя тематический контроль усвоения школьниками компонентов знания о биосфере как о целостной системе.

На четвертом этапе учителя обобщают результаты своей инновационной деятельности и готовят материалы для представления на итоговых отчетных занятиях и конференциях. Проводится диагностирование результатов совместной работы по реализации педагогического эксперимента – формирования знания о биосфере как о целостной системе. Результаты обсуждаются на итоговых конференциях, педагогами готовятся публикации по результатам инновационной деятельности.

Реализация разработанной рефлексивно-поисковой технологии сопровождалась проверкой ее эффективности. Результатом этапа *теоретической подготовки* стало выявленное на основе анкетирования и тестирования изменение миропонимания педагогов: значительно увеличилось количество тех, кто встал на позицию ответственности *каждого* человека за происходящее в системе человек-природа (с 25 - до 72 %), тех, кто приобрел понятие о биосфере как о системе (с 8 - до 27 %), и тех, кто осознал необходимость преподавания естествознания на основе целостно-системного биосфероцентрического подхода (с 5 до 25 %).

В ходе *практической подготовки* был осуществлен *педагогический эксперимент*, в котором участвовали 67 педагогов и учащиеся 9-х классов 64 человека (контрольная группа) и 56 человек (экспериментальная группа) школ: №76 г. Красноярск и №5 п. Новоселово Новоселовского района с целью проверки эффективности разработанной технологии подготовки педагогов и методики обучения школьников.

Использование рефлексивно-поисковой технологии подготовки педагогов и авторской интегративной методики обучения школьников позволили получить более высокую, статистически значимую результативность в формировании у школьников знания о биосфере как о целостной системе по сравнению с традиционными формами. Знания учащихся оценивались на основе использования теста достижений со свободно конструируемым ответом. Вопросы теста были нацелены на выявление составляющих знания о биосфере как о целостной системе.

Ответы учащихся обрабатывались на основе *поэлементного анализа качества усвоения знаний с применением коэффициента усвоения знаний, модифицированного А.В. Усовой* [10].

В ходе педагогического эксперимента был выявлен первоначально низкий уровень сформированности знания о биосфере как о системе в обеих группах – контрольной и экспериментальной.

На формирующе-контролирующем этапе педагогического эксперимента у обучающихся было выявлено значительное повышение уровня сформированности знания о биосфере как о целостной системе. Данные представлены в табл. 1.

Основные экспериментальные данные

№ п/п	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	КЭ*	ФЭ	КЭ	ФЭ
1. Средний балл за тест	1,77	2,53	1,73	5,46
2. Выборочная дисперсия	4,385	3,608	3,674	5,497
3. Коэффициент усвоения знаний	0,177	0,253	0,173	0,546

*КЭ – констатирующий эксперимент, ФЭ – формирующий эксперимент.

Сравнение значений, полученных в ходе эксперимента, производилось на основе применения критерия Крамера-Уэлча [11], который для начальной и конечной стадий эксперимента составил соответственно $T_{\text{мп}_1} = 0,108$ и $T_{\text{мп}_2} = 7,794$.

В первом случае критерий меньше табличного критического значения для данного уровня значимости, равного 1,96. Это значит, что на начальном этапе различия между контрольной и экспериментальной группами незначительны и находятся в допустимых для педагогического эксперимента пределах – на уровне значимости 0,05. Во втором случае критерий значительно больше 1,96. Следовательно, достоверность различий характеристик контрольной и экспериментальной групп после окончания эксперимента составила не менее 95 %, что убедительно свидетельствует об эффективности применяемого педагогического средства.

Результаты также были распределены по уровням усвоения и для наглядности представлены графически (рис. 3), причем уровни усвоения знаний определялись следующим образом: нулевой уровень – 0 баллов, низкий уровень – 1-3 балла, средний уровень – 4-7 баллов, высокий уровень – 8-10 баллов



Рис. 3. Динамика изменения уровня усвоения знания о биосфере как о целостной системе

Результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента, подтвердили эффективность предложенной технологии подготовки педагогов.

Об эффективности технологии свидетельствует также и тот факт, что 33 % педагогов (22 человека), принявших участие в педагогическом эксперименте, опубликовали научные статьи по результатам своей теоретической и практической подготовки в ходе освоения биосфероцентрического подхода и педагогического эксперимента по его апробации.

Таким образом, в процессе проведенного исследования была теоретически обоснована и реализована в образовательной практике подготовка педагогов к формированию у школьников естественно-научного знания с позиций биосфероцентрического подхода, а также подтверждена эффективность примененных педагогических средств обновления содержания естественно-научного образования: технологии подготовки педагогов и методики формирования у школьников знания о биосфере как о целостной системе на основе единой межпредметной системы проблемных вопросов. Указанные технология и методика в настоящее время применяются в системе повышения квалификации педагогов Красноярского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеев Н.Н. Расставание с простотой / Н.Н. Моисеев.- М.: Аграф, 1998.
2. Кавтарадзе Д.Н. Основы экологического мировоззрения как задача народного образования / Д. Н. Кавтарадзе, А. А. Брудный // Вестник образования. – Просвещение. – 1993. - №7. - С. 4-12.
3. Кудашов В.И. Целевые установки концепции философии образования для XXI века / В.И. Кудашов // Философия образования для XXI века. - НГПУ, 2001. - №2
4. Лисеев И.К. Круглый стол / И. К. Лисеев // Вопросы философии. – 2001. №10. - С. 20-25.
5. Ганзен В. А. Системный подход в психологии. Конспект лекций / В.А. Ганзен – Л., 1983.

6. Тарасов Л.В. Философские основы модели «Экология и диалектика» / Л.В. Тарасов, Н.В. Кочубей // Теория и практика психолого-педагогического обеспечения модели общего образования «Экология и диалектика». -М.: Авангард, 1999. - С.29-34
7. Хенви Р. Достижимая глобальная перспектива: пер. с англ. / Р. Хенви. - – Рязань, 1994.- 94 с.
8. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский – М.: Айрис-пресс, 2003.
9. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума / Н.Н. Моисеев. - М., 1998.
10. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования физических понятий: учеб. пособие / А.В. Усова. - Челябинск: ЧГПИ, 1988.
11. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях / Д.А. Новиков. – М., 2004. - С. 31-63.