

### ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ НА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОСЫЛЫ И ПРАКТИКА)

В. Д. Малюченко

*Воронежский государственный университет, Россия*

*Поступила в редакцию 12 марта 2014 г.*

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме методической модели, в которой выявляется существенная роль структуры познавательных действий в задачах-проблемах экологического содержания по дешифрированию аэрокосмических снимков.

**Ключевые слова:** знания, методы, структура, задача, информация, модель, аэрокосмические снимки, дешифрирование.

**Abstract:** The article deals with the methodological model. The essential role of the structure of cognitive actions in problems of environmental content in deciphering aerospace images has been revealed.

**Key words:** knowledge, methods, structure, problem, information, model, aerospace images, deciphering.

Познание – творческая деятельность человека, направленная на получение достоверных знаний о мире. При этом представления об истине и путях ее достижения в контексте истории научной традиции проявлялись через разведение смысловых оппозиций «знание и мнения» (Времена античности), «разум и вера» (Средние века) и «знания и незнания» (Новое время) [8].

Для познания и развития интеллектуальных действий в центре процесса находится знание, выявляются критерии истинного знания как средства адекватного отражения реальности, условия перехода от незнания к знанию.

Существует несколько смыслов термина «знание».

1. Знание как продукт человеческой деятельности, характеризующий наличие совокупности свойств у определенных объектов, существование тех или иных отношений, процессов и т.д.

2. Знание в смысле владения определенными умениями и навыками деятельности.

3. Знание как умение обнаруживать, опознавать и интерпретировать какие-либо объекты, процессы и явления.

4. Знание в смысле творческого акта: познавать, изучать, формулировать вопросы и задачи, умения усматривать проблемы и их исследовать, осуще-

ствлять догадки, выработать гипотезы, выявлять принципы решения и т.п.

В чем состоят основные функции модели «преподаватель – учебный материал – студент»? Это, прежде всего функции восприятия смысловых значений знаковых средств (вербальной, невербальной информации) и формирование отношений к новым информационным смыслам лекционного и практического содержания. Исходя из целевой направленности методического исследования и с учетом особенностей аэрокосмических изображений, методические составляющие модели должны удовлетворять следующим условиям:

1) модель должна быть достаточно полной, т.е. должна учитывать все факты, оказывающие существенное влияние на эффективность системы восприятия и понимания студентами;

2) модель должна быть относительно простой, чтобы можно было установить приемлемые для практических исследований зависимости показателей надежности от входящих в модель параметров.

Эти требования являются противоположными, но ими приходится руководствоваться при разработке методических комплексов. Противоречивость требований не позволяет полностью формировать процесс моделирования.

С чего следует начать разработку модели познавательной деятельности? Прежде всего, необ-

ходимо иметь ясные представления о тематике преподаваемой дисциплины (в нашем случае «Аэрокосмические методы в географических исследованиях»). В качестве руководящего принципа мы избрали познавательный процесс в мыслительной деятельности человека. На первом этапе разработки методики выделили и определили основные методы познавательной деятельности, к которым можно отнести [7]:

1) моделирование – изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя; 2) наблюдение – целенаправленное восприятие явлений мира реальности; 3) описание – фиксация средствами естественного и искусственного языка сведений об объектах, явлениях и процессах; 4) измерение – сравнение объектов по каким-либо сходным свойствам или сторонам; 5) эксперимент (физический или мыслительный) – наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, что позволяет восстановить ход явления при повторении условий; 6) анализ – расчленение целостного предмета, явления и процесса на составные части (признаки, стороны, свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения; 7) синтез – соединение ранее выделенных частей предмета в единое целое; 8) абстрагирование – отвлечение от ряда несущественных для данного исследования свойств и отношений изучаемого явления, процесса с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений; 9) обобщение – прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов; 10) аналогия – прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках; 11) индукция – метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок; 12) дедукция – способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера; 13) классификация – распределение всех изучаемых предметов на отдельные группы в соответствии с каким-либо важным для исследователя признаком; 14) методы опроса (анкетный) основываются на том, что выводы о психологии человека делаются на базе того, что он сам о себе говорит. Такие методы имеют несколько вариантов: устный опрос, письменный опрос, сводный опрос, стандартизированный опрос; 15) исследование причинных связей – логические методы установления

причинных связей между явлениями и вытекающими из причин следствиями. Цель всех этих методов – определить: можно ли считать предшествующее явление причиной последующего или нельзя.

В традиционной логике имеются в виду пять логических методов исследования причинных связей: метод сходства, метод различия, соединенный метод сходства и различия, метод сопутствующих изменений, метод остатков.

Метод [от греч. – *methodos* – способ исследования, обучения, изложения] – отдельные приемы, методики, операции, действия, опирающиеся на определенные теоретические установки, как технические средства, инструмент для исследования того или иного аспекта предмета, явления, процесса вербальной и невербальной информации.

Метод проб и ошибок – поиск решения какой-либо задачи в пространстве возможных решений; выбор правильного решения осуществляется наугад, начиная со слепой пробы, пока, наконец, одна из проб не приведет к положительному результату и т.д.

Следующим шагом в методической разработке было выделение особенностей аэрокосмических снимков и их изображений, которые делают распознавание объектов достаточно сложной и трудной задачей, требующей определенных навыков, знаний и умений: а) на снимках зафиксирован только определенный момент состояний объекта, явления и процесса, в то время как мы воспринимаем окружающую реальность в движении; б) изображение на снимке одного и того же объекта и явления изменчиво и зависит от воздействия многих факторов; в) на снимках изображаются объекты, не видимые человеком с поверхности Земли из-за больших ее размеров; г) объекты на снимках представлены в обобщенном виде: отсутствуют структуры и многие детали; д) изображения на снимках не соответствуют привычному для человека виду, т.к. точка фотосъемки находится вверху; е) на видео и фотоснимках запечатлевается не все, а только определенные свойства объектов и явлений: некоторые свойства искажаются, другие – теряются; ж) условия съемки и технические системы фиксации и передачи изображений оказывают существенно влияют на обнаружение и восприятие информации на снимках [4].

Дешифрирование\* как метод изучения и исследования объектов, явлений и процессов при всем

\* Дешифрировать (от франц. *Dechiffrer* – разбирать, разгадывать смысл чего-либо) – это процесс обнаружения, опознания и интерпретации объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимках [7].

их многообразии можно свести двум основным вариантам:

1) визуальному дешифрированию, как деятельности человека по извлечению информации из аэрокосмических материалов;

2) автоматизированному, осуществляемому по специально разработанной математической программе на ЭВМ.

Особое место в развитии дешифрирования занимает математическая теория распознавания образов.

К настоящему времени, как показывает исследование, проведенное Мазуровым В. Д. и Смирновым А. И. [5], методы математического моделирования по распознаванию образов имеют значительные достижения, но и также открылись большие области неразрешаемых противоречий. Трудности моделирования и машинного распознавания образов определяются жизненным богатством реальных ситуаций, свойствами объектов и их многомерными взаимодействиями.

Следует отметить, что наша разработка в основном относится к визуальному и инструментальному дешифрированию, в общей схеме аэрокосмических исследований. Эта работа направлена на формирование у студента умственных алгоритмов распознавания образов и профессиональных умений чтения и извлечения ценных знаний из жизненных богатств реальных ситуаций, находящихся в пространственных моделях аэрокосмических изображений.

На втором этапе работы нам предстояло выявить и определить с помощью каких параметров или признаков могли быть описаны эффективные структуры в решении познавательных задач и возникновения профессионального знания.

Познавательный процесс в традиционном понимании предполагает непосредственную чувственную фиксацию познавательного феномена, еще не включенного в систему фиксированного человеком смысла и значений. Нам представляется, что процесс понимания представляет собой переход от менее понятного к более понятному, путем порождения нового знания в области смыслообразующих структур и в сфере знания профессиональной деятельности.

Понятие познавательного пространственного аэрокосмического изображений (целостного графического образа) играет существенную роль в порождении и приращении нового знания. В этой связи представляет для нас интерес открытия функциональной специализации головного мозга че-

ловека, где левые полушария большинства людей (правыми) пользуется абстрактно-логическими, дискурсивными понятиями, а правые – обеспечивают формирование образной картины окружающей действительности. Исходя из существования двух сфер человеческого мышления – абстрактно-логической и образной, можно попытаться совместить плоскости типологии знания и типологии знаков. Результаты совместного взаимодействия этих типологий, по мере продвижения к более высоким способам понимания и формам восприятия знания, расширяется горизонт применяемых знаковых средств.

Структура построения задач-проблем имеет важное значение как в теоретическом, так и в методическом плане для формирования познавательных действий студентов. Структура деятельности имеет значение не только для развития способностей и познавательной деятельности личности, но существенным образом определяет также и интеллектуальную динамику личности. Например: цель деятельности, как только она намечена личностью, попадает в такую динамическую связь с препятствиями, со средствами и орудиями деятельности и знаковыми системами, которая относительно независима от содержания этих факторов. Ее можно трактовать как формальную зависимость, вытекающую из всей структуры деятельности, какова бы ни была конкретная цель деятельности, она притягивающее действует на средства, наталкивающие на препятствия (как на что-то, что явно противоположно намеченной цели, но является необходимой исходной точкой осуществления ее).

Наша методическая модель представляет следующую структурную типологию формы задач – проблем, отражающая особенность использования пространственных изображений (наземные, аэрокосмические, графические, картографические) и словесной информации к описанию экологических проблем.

1. Восприятие и осмысление информации относящейся к проблеме.

2. Описание по дешифровочным признакам пространственных изображений.

3. Ориентирование и анализ динамических характеристик на аэрокосмических, графических и картографических изображениях.

4. Информационное моделирование.

В содержание заданий лабораторных работ студентов-географов входили следующие проблемы: 1. Глобальные экологические проблемы потепления климата, живого вещества Земли, исто-

щения озонового слоя. 2. Колебания уровня морей. 3. Загрязнения вод и воздуха. 4. Антропогенное воздействие в лесной и степной зонах. 5. Проблема опустынивания и эрозии. 6. Воздействия при добыче и переработке полезных ископаемых. 7. Экологические проблемы городов. 8. Природные катастрофы.

Используя в учебном процессе атлас «Космические методы геоэкологии» [3], который для нас является уникальным материалом для применения методической модели, обучаемые воспринимали и осмысливали задачи-проблемы экологического содержания. И неслучайно, что на первом этапе в структурной схеме студент вначале уясняет цель задачи и вникает в экологическую проблему, а затем составляет для себя-исследователя краткий письменный конспект сущности проблемы. Это приводит к четкости понимания и развивает навыки использования знаково-символических средств в формировании внутренней и внешней речи. Это чрезвычайно важная структурная составляющая, т.к. содержание познавательных действий автоматически включает мыслительные процедуры (анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения, конкретизации) и результаты – формы мышления (понятия, суждения, умозаключение, аналогия). Другими словами, студент максимально самостоятельно вникал в проблему, изучая и исследуя ее.

Вторым этапом являлось описание по дешифровочным признакам аэрокосмических изображений. Здесь необходимо было образную (невербальную) информацию перевести в словесный текст, применяя и используя в описании дешифровочные признаки. Преподаватель объяснял и показывал как необходимо выполнить эту часть работ. Трудности состоят в нахождении способов и приемов подбора знаковых средств (слов и понятий) во внутреннюю речь обучаемого, а затем осуществить содержательный перевод ее во внешний план, соблюдая последовательность и логику изложения.

Знаковые системы в познавательной деятельности осуществляются в языковых процессах мышления, существенно различающихся по способам воссоздания материала знаков. Так, при выполнении вычислений с помощью карандаша и бумаги процессы мышления осуществляются во внутренней и во внешней письменной речи, т.е. в двух различных формах.

Следует отметить, что части процессов мышления (операционный состав), различающиеся таким образом, не имеют и не могут иметь самосто-

ятельного значения: только все, взятые вместе, они образуют соответствующие процессы. Вследствие этого такие процедуры мышления являются сложными целостными образованиями. Их сложность выражается в многообразии материальных форм протекания составляющих частей, а их целостность определяется задачами-проблемами, решение которых осуществляется посредством этих процессов. Поэтому сложные процессы мыслительной деятельности могут и должны рассматриваться с системной точки зрения [6].

Зададим вопрос: как осуществляются связи между составляющими частями мыслительных процессов? Различия материальных форм протекания составляющих частей требуют специальных механизмов и правил перевода процессов из одних форм в другие. Такие механизмы формируются различными путями: приемами и навыками перехода от внутренней речи к внешней или обратно, вырабатываются с ранних лет в учебной деятельности.

Наличие сложных процессов в представлении вербальном и невербальном мышлении создает известные трудности как в практическом осуществлении таких процессов, так и в их изучении. Хорошо известны случаи, о которых говорят студенты: «Я очень хорошо представляю содержание данного вопроса, но не могу передать словами свои мысли, сформулировать их», или «Он очень хорошо рассуждает устно, но его письменные изложения своих мыслей можно понять с большим трудом».

Способ решения интеллектуальных задач с опорой на внутренние визуальные образы (представления, воображения) позволяет делать смысловые значения видимыми [1]. Эти образы отличаются автономностью по отношению к объектам пространственной ситуации. Визуальное мышление завершает процесс обобщенного отражения сущностных особенностей объектов пространственных изображений. Исходной основой этого отражения является предметное содержание внешних перцептивных и опознавательных действий и в уподобление чувственно-практических операций свойства объективов, наблюдаемых явлений и процессов. Одновременно функция элементов приобретают «операциональный смысл», из которых могут извлекаться принципы осуществления адекватных практических действий с объектами в реальных условиях.

На третьем этапе ориентирования и анализа динамических характеристик используются мето-

ды наблюдения, сравнения, аналогии, выявления причинных связей, анализа. Сопоставляя иконическую информацию (аэрокосмические снимки, карты, графики процессов), а перед этим обучаемый находит изображение одинаковых территорий сопоставляют их в сравнительном анализе выявляет произошедшие изменения, а также пытается установить причинно-следственные связи. Здесь студент-исследователь сталкивается с недостающей, неполной информацией, некоторым несоответствиям в графическом материале, а иногда с фрагментарной избыточностью в проблеме. Все эти выявленные недостатки будут выполнять роль препятствий – преград в информационном моделировании.

Проведенные исследования психологов и педагогов XX века показали, что усвоение знаний и способов учебной деятельности протекает на трех уровнях: 1) осознанного восприятия и запоминания; 2) применение знаний и способов деятельности по образцу или близкой, сходной ситуации; 3) творческого применения.

Одной из причин недостающего внедрения творческого применения знаний в учебном процессе – слабая разработка теоретической концепции методов обучения, которой свойственны описательный характер и эмпиризм. В 70-80 годы в нашей стране делались попытки многоаспектного и комплексного подхода к изучению методов обучения. Этим занимались А. Н. Алексюк, Ю. К. Бабанский, И. Д. Зверев, И. Я. Лернер, М. И. Махмутов, М. Н. Скаткин и многие другие.

Творческое применение знаний в решении возникающих профессиональных трудностей и зависимость динамических характеристик мышления от содержания задач-проблем только относительна. Существенно различны динамические эффекты таких, например, целей, как самообразование, изменения жизненной среды, самовоспитание. В первом случае преодоление препятствий, встречающегося на пути личности, может стать жизненным вопросом; во втором – препятствия как раз к стати, поскольку для достижения цели искусственно создаются препятствия (трудности внешнего окружения), так как в процессе их преодоления развивается личность студента; в третьем – обход препятствия является простой технической операцией внутри деятельности, направленной на цель; наконец в четвертом случае – для формирования цели развития навыков, способов, приемов и умений личности. Исследователь творческой динамики личности и профессиональных действий рано

или поздно сталкивается с такими теоретическими проблемами, которые трудно и нельзя решать путем только формального анализа структур деятельности.

На третьем этапе информационного моделирования, аэрокосмические снимки выполняют двойную роль: их используют и для подготовки географической основы будущих карт, и в качестве независимого источника оперативной информации. Важно, что снимки объективно фиксируют объекты и территорию и этим представляют хороший материал для содержательного анализа и интерпретации объектов, антропогенных процессов и явлений. По аэрокосмическим снимкам можно обнаружить и выявить причины и зависимости происходящих изменений объектов и местности.

Низшему слою чувственных данных предметов фотоизображения соответствует предметное знание, в котором предмет для обучаемого воспринимается и мыслится как нечто пассивное. Более высокий тип мыслительной деятельности проявляется в информационном моделировании, в составлении прогнозных вариантов, выдвижение рабочих гипотез и в творческом восприятии и понимании решаемых задач.

Погружаясь в атмосферу чувственно-наглядные формы аэрокосмических изображений, студенты постепенно овладевают способностью осуществлять процессы анализа и синтеза, не производя реального расчленения и соединения, заменяя последнее абстракциями и умозаключениями, опирающимися на полученные знания и собственный опыт. В отличие от чувственно-наглядного, мыслительный анализ совершенствуется с помощью понятий и суждений, выражаемых смысловое содержание в письменной форме. Моделирование позволяет невербальную информацию переводить в вербальную и учит выполнять обратную процедуру.

Поскольку познание включает различные типы и формы представления знания, то, следовательно, формируются различные типы познавательного отношения человека к реальности.

Здесь интересно подумать и сопоставить структуру методической модели с исторической культурой наблюдения, условиями и предельными границами научных выводов, в непростом постижении сущности познавательных действий человека. Так известный европейский психолог середины XX века – Жан Пиаже считал, что в сериях блестящих экспериментов с детьми из Европы ему удалось доказать, что у всех людей восприятие и

логическое мышление разворачиваются в процессе развития одинаково и что эти процессы универсальны. Действительно, путешественники и антропологи уже давно заметили, что народы, живущие на Востоке (испытывают на себе влияние китайских традиций), и живущие люди на Западе (наследники традиций древних греков), многое в мире воспринимают по-разному. Например, часто отмечают, что представители Запада воспринимают мир «аналитически», разделяя то, что они наблюдают на отдельные части (воспринимают объекты обособленно). Жители Востока, как правило, смотрят на мир более «холистически», воспринимая его как «целое» и подчеркивая взаимосвязь всех вещей [2]. Окончательный ответ на это явление может дать (а может и не дать) высоко чувствительное сканирование мозга представителей восточной и западной культур.

В нашем системном методическом подходе, на удивление себе, мы обнаружили продуктивные структурные составляющие древних традиций культур Востока и Запада. Культура оказывает влияние на «перцептивное научение» благодаря тому, что восприятие не является пассивным процессом. Воспринимающий информацию мозг всегда активен и постоянно корректирует сам себя. Нам представляется, что подлинное знание должно удовлетворять требованиям очевидности и предметности мышления. Методическое знание является не целью, а средством обеспечения эффективного усвоения обучаемым нового знания, а в структуре познавательных действий – приемов, методов, способов, принципов и фактов, осуществляется содержательный переход в практические умения и навыки обучаемых. Кроме того, реализация таких навыков и приемов обусловлена целеполаганием и действием мотивационного комплекса обучаемого, позволяющего сочетать наличие знаний с умением и желанием его творческого использования в жизненных ситуациях реальных задач.

Нам представляется, что пути познавательной творческой деятельности существенно зависят от структурных целей, поставленных в задачах-проблемах, а не от отражающей ее в психологических и педагогических теориях.

Наш многолетний опыт свидетельствует, что познание человека активное, не пассивное, оно предполагает творческое усилие и потому прокладывает разные неведомые нам пути.

Основные способы формирования и развития познавательных действий на аэрокосмических снимках в сфере развития творческого знания в

нашей методике могут быть сформулированы в виде следующих тезисов.

1. Управление познавательной деятельностью, переход к новым методическим формам приводит к настолько существенным изменениям, что создает образ новой внутренней структуры деятельности студента, который выступает в роли организационного методического проекта «студента-исследователя».

2. В методической модели отражаются основные компоненты познавательных инструментов и их взаимодействия. Но для воплощения методической модели в реальность необходимо конструировать способы взаимодействия и осуществить их экспериментально, путем установления связей между пространственными изображениями явлений и возможностями деятельности самого студента.

3. Экспериментальное воплощение методической модели обеспечивает вхождение студента в информационные структуры в имитационной форме пространственной действительности и функционирование обучаемого в таких профессиональных структурах.

4. Важно видеть окружающий нас мир в разных ракурсах системного мышления – это дает более полную картину и расширяет наши ментальные модели и открывает новые возможности к профессиональному творчеству и развитию личности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – Санкт-Петербург; Москва : Прайм-ЕВРОЗНАК; ОЛМА-ПРЕСС, 2005. – 666 с.
2. Дойдж Н. Пластичность мозга. Потрясающие факты о том, как мысли способны менять структуру и функции нашего мозга / Н. Дойдж. – Москва : Эксмо, 2011. – 544 с.
3. Космические методы геоэкологии : [Атлас] / науч. ред. В. И. Кравцова. – Москва : Издательство Московского государственного университета, 1998. – 104 л. фот.
4. Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков / И. А. Лабутина. – Москва : Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
5. Мазуров В. Д. Методы математического моделирования на основе распознавания образов / В. Д. Мазуров, А. И. Смирнов // Информатика : проблемы, методология, технологии : материалы XI международной научно-методической конференции (10-11 февраля 2011 г.) : в 2 т. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – Т. 2. – С. 3-9.
6. Малюченко В. Д. Информационные технологии в развитии системного мышления / В. Д. Малюченко //

Информатика: проблемы, методология, технологии: Материалы XIII международной научно-методической конференции (7-8 февраля 2013 г.): в 4 т. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013 – Т. 4. – С. 253-256.

Малюченко Владимир Дмитриевич  
старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. 266-56-54, 271-80-64, E-mail: [geoecolog@mail.ru](mailto:geoecolog@mail.ru)

7. Первый толковый Большой Энциклопедический Словарь. – Санкт-Петербург; Москва: ИД «РИПОЛКласик»; Норинт, 2006. – 2144с.

8. Подопригора С. Я. Философия : справочное пособие / С. Я. Подопригора. – Ростов н/Д : Феникс, 2011. – 573 с.

Malyuchenko Vladimir Dmitriyevitch  
Senior lecturer of the chair of geoecology and environmental monitoring, department of geography, geoecology and tourism, Voronezh State University, Voronezh, tel. (473)266-56-54, (473)271-80-64, E-mail: [geoecolog@mail.ru](mailto:geoecolog@mail.ru)