

И. С. Сеницын, С. Е. Купцов

### Обучение решению расчетных географических задач с использованием фреймовых опор

Современные образовательные реалии определяют необходимость поиска эффективных приемов и средств обучения, позволяющих не только интенсифицировать процесс обучения, но и представлять учебную информацию в «сжатом» (концентрированном) виде, способствуя тем самым формированию предметных и метапредметных (знаково-символических универсальных учебных действий) результатов обучения. На достижение обозначенных целевых установок как нельзя лучше работает фреймовая технология обучения. Применительно к предметной области «география» наибольшие возможности реализации данной технологии связаны с решением расчетных географических задач, которые, как показывает практика, вызывают у учащихся немалые затруднения. В настоящей статье раскрывается педагогический потенциал фреймовой технологии обучения, выделяются существенные признаки данной технологии, рассматриваются основные виды фреймов, применяемых в образовательном процессе. На основе анализа дидактических возможностей различных видов фреймов делается вывод, что применительно к процессу решения расчетных географических задач, которые условно можно разделить на две группы, наиболее эффективными являются фрейм-алгоритмы. На примере решения задач по определению географических координат приводятся фрейм-алгоритмы и описываются способы их применения. Также в статье обращается внимание на возможность применения фреймовых опор в формировании знаний о демографических показателях и способах их расчета.

Ключевые слова: расчетные географические задачи, фреймовая технология, фрейм, фрейм-алгоритм, фреймовая опора, определение географических координат, демографические показатели.

I. S. Sinitsyn, S. E. Kuptsov

### Training to Solve Settlement Geographic Problems Using Frame-Based Supports

Modern educational realities determine the need to find effective methods and teaching aids that allow not only intensifying the learning process, but also providing educational information in the «compressed» (concentrated) form, thereby contributing to the formation of subject and metasubject (sign and symbol of universal learning actions) learning outcomes. Frame technology education is the best work to achieve identified targets. With regard to the subject area «geography» the greatest opportunities of realization of the technology associated with solution of the estimated geographic tasks that, in practice, cause a lot of trouble to students. In this article the pedagogical potential of frame technology training is revealed, the essential features of this technology are highlighted, the basic types of frames used in the educational process are regarded. Based on the analysis of didactic possibilities of different types of frames, it is concluded that in relation to the process of solving computational geographic tasks that can be divided into two groups, the most effective frame algorithms are. For example, solving problems by definition geographical coordinates frame algorithms are presented and methods for their use are described. The article also draws attention to the possibility of frame-based supports in the formation of knowledge about demographics and how to calculate them.

Keywords: computational geographic challenges, frame technology, frame, frame algorithm, frame-based support, definition of geographical coordinates, demographics.

Предметная область «география», несмотря на принадлежность к блоку общественных наук, изобилует большим количеством цифровым данными, которые нуждаются в правильной обработке и интерпретации. Изучение ряда тем школьного курса географии сопряжено с решением расчетных задач, под которыми в географии традиционно принято понимать задачи, требующие поиска необходимой величины, получения ее числового значения. В свою очередь, расчетные задачи в географии можно разделить на две группы:

– расчетные задачи, требующие поиска числового значения характеристик физико-

географических объектов, явлений или процессов (высоты полуденного Солнца, средней температуры воздуха, амплитуды температур, уклона реки, падения реки и т. д.);

– расчетные задачи, требующие поиска числового значения характеристик социально-экономических объектов, явлений или процессов (коэффициентов естественного прироста, смертности, рождаемости, миграционного прироста, локализации, специализации и т. д.).

Решение расчетных задач, как показывает практика, вызывает немалые трудности у учащихся, поскольку предполагает наличие не только

географических знаний и умений, но и способности выполнять вычислительные операции. Это, в свою очередь, определяет поиск таких средств обучения, которые позволили бы, с одной стороны, интенсифицировать процесс обучения географии, а с другой – представлять информацию, необходимую для решения задач, в концентрированном виде.

Подобные задачи наиболее эффективно решаются на основе применения в учебном процессе фреймовой технологии. Общепринято понимать под фреймом в обучении каркасную структуру представления стереотипной учебной информации, текста (высказывания, коммуникативной ситуации), содержащую слоты (англ.) – пустые окна или строки (заполняемые учащимися текстом), ключевые слова как связки между слотами и правила, задающие методику и условия проговаривания текста [1, 2, 3, 4]. Сущность фреймовой технологии и ее основные признаки представлены на Рисунках 1 и 2 соответственно.

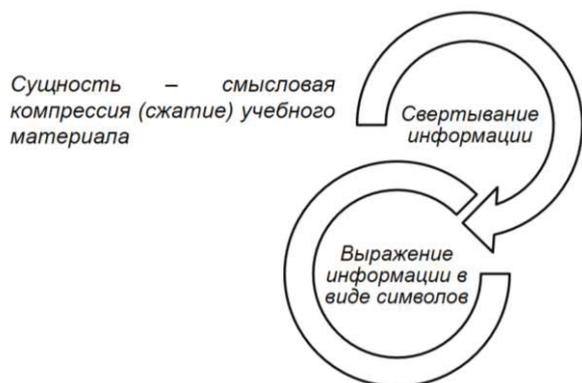


Рис. 1. Сущность фреймовой технологии



Рис. 2. Признаки фрейма

Когнитивные цели освоения содержания образования определяют возможность использова-

ния в процессе конструирования учебного материала следующие модели фреймов (см. Рис. 3) [1, 2, 3, 4]:

- фрейм-рамку – для акцентирования внимания на воспринимаемом тексте, выделения причинно-следственных связей между определяемыми величинами; систематизации, обобщения и уплотнения информации;
- фрейм – логико-смысловую схему – для определения структуры учебной информации, установления иерархии и связей ее элементов, систематизации знаний, развития аналитико-синтетических умений, акцентирования внимания в процессе освоения учебного материала на основных структурных элементах информации;
- фрейм-сценарий – для установления процедуры выполнения задачи или действия, формирования и развития учебных умений, освоения и систематизации знаний по дисциплине, установления закономерностей событий или процессов, развития логического, проблемного, творческого мышления обучающихся.



Рис. 3. Виды фреймов, применяемых в обучении

Конкретизируем применение описанных фреймовых моделей при решении расчетных географических задач. Одним из наиболее распространенных видов расчетных задач и в то же время довольно сложно решаемых являются задачи на определение географических координат. Например, требуется определить географические координаты пункта, расположенного в Евразии, если известно, что 22 декабря в 9 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте  $21,5^\circ$  над горизонтом.

Решение такой задачи основывается на знании формулы для вычисления высоты полуденного Солнца  $H = 90^\circ - \varphi \pm \sigma$ , где  $H$  – высота полуденного Солнца,  $\varphi$  – широта пункта,  $\sigma$  – Склонение

Солнца. Применение этой формулы подразумевает знание значений величины Склонения Солнца, которые рассчитываются на каждый день года и могут принимать значения в интервале от  $-23,5^\circ$  до  $+23,5^\circ$ . Немалую трудность в формуле создает и знак « $\pm$ », который не относится к величине склонения и связан с широтой места наблюдения. Иначе трактовка формулы осуществляется для тех мест, которые расположены между тропиками. Безусловно, весьма затруднительно для учащихся учесть все эти нюансы при использовании формулы. В это связи нами был создан фрейм-сценарий, позволяющий визуализировать все вариации данной формулы (см. Рис. 4).

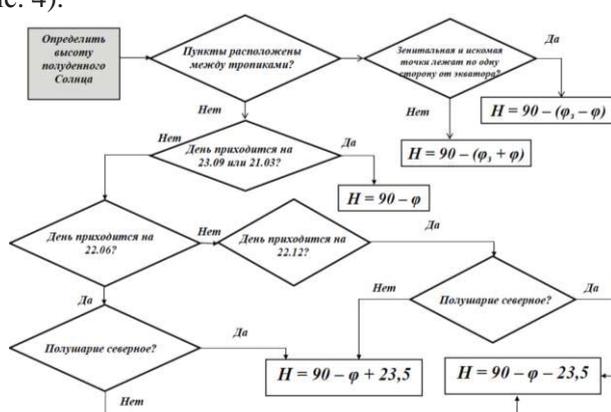


Рис. 4. Фрейм-алгоритм для определения широты места наблюдения по известной высоте полуденного Солнца [2]

Применительно к рассматриваемой задаче для нахождения нужной формулы, по которой будет определена широта пункта, необходимо найти дату, которая указана в задаче, и ответив на вопрос, касающийся определения полушария, прийти к конечному ее виду:  $H = 90^\circ - \varphi - 23,5$ . Выполнение необходимых преобразований данной формулы (выражение широты) позволит получить численное ее значение, равное  $45^\circ$ .

Определение географической долготы проводится с помощью разницы во времени с пунктом, координаты которого известны (как правило, в большинстве случаев таковым является Гринвичский меридиан или же объекты, расположенные на нем). Для этого необходимо выполнить ряд действий [5]:

- установить взаимное расположение пунктов по времени, то есть решить, какой из них располагается западнее, какой восточнее;
- найти разницу во времени между пунктами и перевести ее в градусы путем умножения на 15. В случае если разница во времени выражена в часах и минутах, логичнее поступить следую-

щим образом: часы умножить на 15, минуты разделить на 4, результат деления сложить;

- прибавить разницу в градусах к известной долготе, если искомый пункт расположен восточнее; вычесть из известной долготы разницу во времени, если искомый пункт располагается западнее.

Фреймовые алгоритмы также позволяют представить последовательность определения долготы в концентрированном виде (см. Рис. 5). Использование данного алгоритма предполагает ответ на один вопрос с целью определения необходимых расчетных действий.



Рис. 5. Фрейм-алгоритм для определения долготы места наблюдения по разнице во времени [2]

На основе данных фреймов-сценариев получается, что географические координаты пункта составят  $45^\circ$  с. ш.,  $45^\circ$  в. д.

Применение фреймовых опор существенно облегчает изучение одной из наиболее насыщенных количественными данными тем школьного курса географии – «Население (России, мира)», в которой содержится информация о разнообразных демографических показателях и способах их расчета. На Рисунке 6 приведена одна из фреймовых опор, применяемая при формировании у учащихся знаний о демографических показателях, которые имеют стереотипные математические записи и стереотипные формулировки (содержащие ключевые словосочетания «отношение», «прямо пропорциональна», «обратно пропорциональна»). В схему укладываются определения и способы расчетов показателя смертности, рождаемости, естественного прироста.

В схемах используются условные обозначения для переменных величин в виде образных знаков – геометрических фигур:  $\Delta$  – демографический коэффициент;  $O$ ,  $\square$  – показатели, используемые для вычисления коэффициента.

Обозначения  $\Delta$ ,  $O$ ,  $\square$  играют роль пустых окошек (как ячейки в калькуляторе), в которые многократно загружается информация: буквенные выражения демографических величин. Эф-

фektivность фреймовых схем обусловлена тем, что использование знаковых форм расширяет возможности мозга, так как приводит к одновременному функционированию и образной и логической компонент мышления.

Схема вычисления коэффициента:

$$\Delta = \frac{\bullet}{\blacksquare} \times 1000$$

Формулировка определения коэффициента:  
Коэффициент ..... равен отношению ..... к ....., приведенному к 1000 населения

Наименование единицы измерения коэффициента:

$$[\dots] = \frac{[\dots]}{[\dots]} \times 1000$$

Рис. 6. Пример фреймовой опоры по формированию понятий о демографических коэффициентах, выраженных формулами в виде отношения нескольких других величин

В заключение необходимо подчеркнуть, что фреймовая технология в обучении географии и решении расчетных географических задач

- рассматривается как обобщающий уровень систематизации учебного материала;
- применяется для интенсификации учебного процесса – экономит учебное время.
- развивает у учащихся системное алгоритмическое мышление;
- развивает сущностный подход к пониманию географических явлений, процессов;
- формирует умение выделять главное в материале, вычленять смысловые единицы и устанавливать связь между ними, что приводит к развитию логического мышления;
- повышает уровень обученности, географическую грамотность;
- формирует умения и навыки конструирования профессионально значимых речевых актов;

– способствует формированию элементов информационной культуры – развивает коммуникативные качества и коммуникативную компетентность.

#### Библиографический список

1. Гурина, Р. В. Фреймовые опоры [Текст] : Методическое пособие / Р. В. Гурина, Е. Е. Соколова, О. А. Литвинко и др. ; под ред. Р. В. Гуриной. – М. : НИИ школьных технологий, 2007. – 96 с.
2. Гурина, Р. В., Ларина, Т. В. Теоретические основы и реализация фреймового подхода в обучении [Текст] : монография : в 2 ч. Ч. II. Естественно-научная область знаний: физика, астрономия, математика / под ред. Р. В. Гуриной. – Ульяновск : УлГУ, 2008. – 264 с.
3. Гурина, Р. В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса [Текст] / Р. В. Гурина // Школьные технологии. – 2004. – № 1. – С. 184–195.
4. Ларина, Т. В. Фреймовый подход при обучении математике: изучение числовых функций с помощью фреймовых схем-опор [Текст] / Т. В. Ларина // Труды VIII научно-методического семинара «Современные аспекты преподавания физики: школа-колледж-университет». – Ульяновск : УлГУ, 2008. – С. 115–118.
5. Способы определения координат в географии [Текст] : учебно-методическое пособие / авт.-сост. И. С. Сеницын. – Ярославль : Провинциальный колледж, 2016. – 27 с.

#### Bibliograficheskiy spisok

1. Gurina, R. V. Frejmovye opory [Tekst] : Metodicheskoe posobie / R. V. Gurina, E. E. Sokolova, O. A. Litvinko i dr. ; pod red. R. V. Gurinoy. – M. : NI shkolyh tehnologij, 2007. – 96 s.
2. Gurina, R. V., Larina, T. V. Teoreticheskie osnovy i realizacija frejmovogo podhoda v obuchenii [Tekst] : monografija : v 2 ch. Ch. II. Estestvenno-nauchnaja oblast' znaniy: fizika, astronomija, matematika / pod red. R. V. Gurinoy. – Ul'janovsk : UIGU, 2008. – 264 s.
3. Gurina, R. V. Frejmovye shemy-opory kak sredstvo intensivikacii uchebnoogo processa [Tekst] / R. V. Gurina // Shkol'nye tehnologii. – 2004. – № 1. – S. 184–195.
4. Larina, T. V. Frejmovyj podhod pri obuchenii matematike: izuchenie chislovyh funkcij s pomoshh'ju frejmovyh shem-opor [Tekst] / T. V. Larina // Trudy VIII nauchno-metodicheskogo seminaru «Sovremennye aspekty prepodavaniya fiziki: shkola-kolledzh-universitet». – Ul'janovsk : UIGU, 2008. – S. 115–118.
5. Sposoby opredelenija koordinat v geografii [Tekst] : uchebno-metodicheskoe posobie / avt.-sost. I. S. Sinicyn. – Jaroslavl' : Provincial'nyj kolledzh, 2016. – 27 s.