

## ГИС как средство индивидуализации обучения наукам о Земле в средней общеобразовательной школе

*О. Н. Николаева<sup>1,2\*</sup>, А. А. Дубинина<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Московский государственный университет геодезии и картографии, г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>3</sup> МАОУ СОШ №212, г. Новосибирск, Российская Федерация  
\*e-mail: onixx76@mail.ru

**Аннотация.** Современный уровень развития компьютерной техники и информационных технологий позволяют адаптировать ГИС к использованию в средней школе для выработки навыков пространственного мышления у обучающихся и создания у них возможно более полного представления об окружающем мире. Скорость и простота обработки геопространственных данных в ГИС дают возможность значительно индивидуализировать процесс подготовки обучающихся. В статье рассмотрены основные аспекты индивидуализации среднего школьного образования с применением ГИС на примере преподавания географии. Сформулированы различия между индивидуальной и индивидуализированной формами обучения. Описана типовая структура современного школьного курса географии. Отмечена роль проектного обучения как элемента индивидуализации среднего школьного образования. Указано место ГИС в школьном образовательном процессе. Охарактеризованы особенности преподавания ГИС-технологий в педагогических вузах. Приведены примеры геоинформационных продуктов, созданных для обеспечения учебного процесса в средней общеобразовательной школе. Сделаны выводы о перспективных задачах в области геоинформатизации школьного курса географии, которые являются предметом дальнейших исследований авторов статьи.

**Ключевые слова:** среднее общее образование, ГИС, индивидуализация образования, индивидуализированная форма обучения, индивидуализированное обучение, ГИС-технологии в образовании, ГИС в образовании, цифровые карты

## GIS as a way to individualize teaching Earth science in secondary school

*O. N. Nikolaeva<sup>1,2\*</sup>, A. A. Dubinina<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>3</sup> MAOU secondary school No. 212, Novosibirsk, Russian Federation

\* e-mail: onixx76@mail.ru

**Abstract.** The latest computer and geoinformation technology developments allow the improvement of spatial thinking skills of secondary school students and expand their view on the world around. The speed and simplicity of processing of geospatial data in GIS make it possible to individualize the process of training students. The article considers the main aspects of the individualization of secondary school education using GIS in teaching Geography. Differences between individual and individualized forms of education are formulated. The typical structure of a modern school course in Geography is described. The role of project-based learning as an element of the individualization of

secondary school education is noted. The place of GIS in the school educational process is indicated. The use of GIS technologies in teacher training is characterized. Examples of geoinformation items developed for secondary school Geography are given. Conclusions are drawn about perspectives on teaching and learning secondary school Geography with GIS, which would be a subject of further research.

**Keywords:** secondary school education, GIS, individualized education, GIS technologies in education, digital maps

Современная российская методическая литература трактует индивидуализацию обучения как «организацию учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей учащихся» [1]. Именно этими особенностями должен обуславливаться выбор приемов, способов и темпа обучения; от них же зависит и перечень учебно-методических, психолого-педагогических и организационных мероприятий, направленных на реализацию образовательного процесса. Однако, в любом случае приоритетной в этом случае является индивидуальная форма обучения, при которой учитель (преподаватель) взаимодействует только с одним обучающимся.

Индивидуальная форма обучения в ее чистом виде весьма сложно реализуема в сложившейся системе общего образования, характерной для России и подавляющего большинства других стран, поскольку основой этой системы является групповое обучение, когда обучающиеся организовываются в классы, группы и прочие объединения. Однако, развитие информационных и компьютерных технологий значительно упростило доступ как обучающихся, так и учителей к массивам знаний, благодаря чему со 2-й половины XX века в мировой педагогике начало формироваться понятие индивидуализированной формы обучения.

Не следует путать индивидуализированную форму обучения с индивидуальной. В работах одного из основоположников современной теории непрерывного образования, доктора педагогических наук, академика РАО А. М. Новикова раскрыты отличия этих двух форм обучения [2, 3], которые можно свести к следующему:

- индивидуальная форма обучения предполагает, что для каждого обучающегося существует своя образовательная программа, по которой обучающийся перемещается в индивидуальном темпе;
- индивидуализированная форма обучения предполагает, что для всех обучающихся существует одна общая образовательная программа, но каждый обучающийся осваивает ее в индивидуальном темпе.

Индивидуальная форма обучения широко использовалась в XVIII–XIX вв. при реализации семейного образования в обеспеченных слоях общества (т. н. гувернерство). В настоящее время оно по-прежнему практикуется при обучении детей с ограниченными возможностями, при реализации образовательного процесса в музыкальных школах, а также при работе научных руководителей с аспирантами и докторантами [3].

Индивидуализированная форма обучения, благодаря своей гибкости, применялась и применяется в учреждениях среднего общего или профессиональ-

ного, а также высшего образования. Существуют различные модификации этой формы (Дальтон-план, Батавия-план, бригадно-лабораторный метод и пр.) [2], некоторые из которых начали формироваться еще в начале XX века.

Сразу хочется отметить, что популярный сегодня метод проектов выделен не по форме общения обучающегося и преподавателя, а по механизму декомпозиции содержания того информационного массива, который должен быть передан обучающемуся. Существуют два таких механизма [2]: дисциплинарный (предметное обучение, при котором образовательная информация делится на курсы, предметы, дисциплины и пр.), и комплексный (комплексное, или объектное обучение, при котором образовательная информация подается во взаимосвязи с конкретными объектами (местом проживания, семьей обучающегося и пр.). Метод проектов является одной из форм реализации объектного обучения. При этом, с точки зрения взаимодействия преподавателя и обучающегося, метод проектов может использоваться и при индивидуализированной, и при коллективной формах обучения.

Более детально ниже будут освещены особенности организации преподавания наук о Земле в средних общеобразовательных школах на примере школьной программы по географии.

Структура школьной программы по географии имеет линейно-ступенчатое построение. Каждый курс изучается в течение одного года. Обеспечивается преемственность между курсами, постепенное усложнение учебного материала и формирование системы знаний. Что касается используемых методов обучения, то в современной дидактике существует убеждение о комплексном подходе, который учитывает функции методов и реализацию целей обучения (образовательных, развивающих, воспитательных).

Всестороннее развитие и воспитание личности достигается путем использования технологии индивидуального и дифференцированного обучения. На основе входного (рубежного) тестирования могут быть выявлены группы учеников, для которых в дальнейшем разрабатываются образовательные маршруты с учетом индивидуальных особенностей, разноуровневые задания для промежуточного и итогового контроля.

Субъективизация ученика, позиционирование его как партнера при обучении, учет его мыслительных особенностей, типа темперамента, индивидуальных различий в способах восприятия, возрастных особенностей – компоненты современного деятельностного урока, проводимого в условиях внедрения образовательных стандартов нового поколения.

На всех уровнях усвоения учебного материала по географии применяется объяснительно-иллюстративные методы, используемые в основном в процессе классно-урочной работы. Преимущество использования данных методов заключается в возможности показать элементы географического образования, их значимость и место в общей иерархической структуре. Информация, преподносяемая данным методом, обобщена и систематизирована. Источниками и средствами информации являются рассказ учителя, карты, атласы, модели процессов, схемы, диаграммы, учебные фильмы. Особо велика роль географической карты

в преподавании школьной географии – она выполняет различные образовательные и воспитательные функции. Карта одновременно является и наглядным пособием, и объектом изучения, источником знаний, способствующим повышению эффективности обучения [4].

В современных условиях становление преподавателя как компетентного специалиста невозможно без использования новых педагогических технологий и приемов работы. В условиях внедрения ФГОС нового поколения актуальной становится проектная деятельность, повсеместно внедряемая в школьное образование. Основой проектов является исследовательская деятельность. Выполнение проектов относят к методам развивающего личностно-ориентированного обучения. В данном случае образовательный процесс стимулирует развитие навыков проведения исследований, постановку проблемы, сбор и анализ информации, осуществление эксперимента, а также анализ проведенных исследований. Также происходит формирование и развитие творческих способностей обучающихся. Обучающемуся проект дает возможность максимально раскрыть свой творческий потенциал, послужить средством самореализации. Проектная деятельность по географии способствует развитию коммуникативных навыков, предоставляет возможность публично продемонстрировать достигнутые результаты, используя компьютерные технологии. Следует подчеркнуть, что проект может осуществляться не только в группе, но и индивидуально, и в этом случае он выступает как важный компонент индивидуализированного образовательного процесса, позволяющий обучающемуся максимально раскрыть собственный творческий потенциал.

Технологии индивидуализации образования подразумевают внедрение в стандартный образовательный процесс и других элементов индивидуализированной формы обучения, помимо проектной деятельности. Они позволяют [5]:

- учесть причины низкой успеваемости обучающихся (пробелы в теоретических знаниях или практических навыках, снижение работоспособности из-за нерациональной организации образовательного процесса, индивидуальные особенности и несовершенства мышления и нервной системы, и пр.);
- интенсифицировать образовательный процесс для способных и одаренных обучающихся, чтобы помочь им полнее раскрыть свой потенциал;
- обеспечить обучающимся свободный выбор элементов процесса обучения, использование которых поможет им либо ликвидировать пробелы в образовании, либо расширить и углубить знания и владение предметом;
- интегрировать в образовательный процесс технические средства обучения, прежде всего веб-технологии и компьютерную технику.

Развитие современных информационных и компьютерных технологий привело к формированию множества новых приемов и подходов ко всем основным этапам реализации образовательного процесса, начиная с компоновки и подачи изучаемого материала и заканчивая контролем усвоенных навыков и знаний. При этом особую роль приобретает использование этих технологий при передаче обучающимся географических знаний, выработке пространственного мышления, навыков и умений работать с пространственной информацией. И здесь на

первый план выходят такие инструменты работы с пространственными данными, как геоинформационные системы (ГИС) и неразрывно связанные с ними цифровые карты.

Цифровая и электронная картографическая информация прочно вошла и закрепилась в повседневной жизни современного общества. Популяризируются готовые картографические программные продукты (т. н. «приложения») для навигации, туризма, торговли и многих других практических сфер. Постоянно растет число пользователей картографических порталов и сервисов [6]. ГИС прочно заняли свое место как важный элемент высшего образования в области экологии, ресурсоведения, наук о Земле. Однако, этого нельзя сказать о подготовке педагогических кадров. ГИС упомянуты только в Государственном образовательном стандарте высшего педагогического образования по географии (в то время как они были бы полезны и учителям истории, ботаники, зоологии), причем даже в рамках этого стандарта предполагается только знакомство будущих учителей с основными терминами и понятиями геоинформатики [7].

Тем не менее, ряд вузов, занятых в высшем педагогическом образовании, осознает значимость ГИС и геоинформатики для школьного преподавания, и самостоятельно разрабатывает учебные курсы, которые позволяют будущим учителям получить более детальное представление о современных способах представления пространственных данных. Так, например, в учебные планы для подготовки географов и экологов Уральского государственного педагогического университета включен курс «Географические информационные системы» объемом 80 часов, целью которого является овладение выпускниками ГИС для последующего использования геоинформационных технологий в процессе преподавания географии в средней общеобразовательной школе [8]. Методическое обеспечение курса включает в себя ряд проектов, это ГИС «Свердловская область», ГИС «Денежкин Камень», локальные ГИС-проекты «Город Екатеринбург», «Кытлымские среднегорья», «Калиновский лесопарк», «Университет», «Моя школа». Работы велись на базе ArcGIS. В статье [9] рассмотрены возможности использования ГИС-технологий для реализации школьных практических работ с использованием контурных карт. В работе [10] обосновано мнение, что использование ГИС-технологий учащимися может быть успешно реализовано уже в средних классах (5–6 классы). Также еще в середине 2000-х гг. КБ «Панорама» и ИТЦ «СканЭкс» была создана школьная ГИС «Живая география», включающая в себя программный продукт для работы с геопространственными данными, комплект цифровых карт России и мира и коллекцию космических снимков. Данный программный продукт доступен для скачивания и изучения на сайте Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов по адресу <http://school-collection.edu.ru/>.

Современными учителями географии карты используются преимущественно в электронном виде в качестве иллюстративного материала по теме обучения наряду с рисунками, таблицами и прочими формами представления данных. Эти материалы komponуются в компьютерный сценарий уроков географии с использованием Power Point. Компьютерная презентация – это яркий, нагляд-

ный материал, сопровождающий выступление учителя. Использование в образовании электронных интерактивных досок вносит в учебный процесс новое качество, поскольку не только заметно облегчает подготовку и проведение урока, но и открывает такие возможности, которые до их появления просто не существовали. С помощью компьютерных мультимедийных возможностей уроки становятся яркими, увлекательными и динамичными, так как при необходимости прикосновением к любой области интерактивной доски можно задать увеличение географической карты для более детального рассмотрения. Также значительному расширению кругозора учеников и повышению их интереса к окружающему миру способствует проведению уроков с использованием Интернета. При возможности выходить непосредственно в сеть во время уроков обучающиеся сами смогли бы создавать интерактивные карты – новый тип интерактивных средств обучения географии. С одной стороны, интерактивные карты обладают способностями географической карты, т.е. являются уменьшенным в масштабе изображением земной поверхности с использованием особого языка – условных знаков. С другой стороны, у них появляется новое свойство, приближающее их к геоинформационным системам – возможность изменения содержания карты. В качестве примера возьмем интерактивную карту «Климатические пояса мира» [11]. При выводе на экран – это физико-географическая карта-схема мира. Но на эту карту-схему можно нанести границы климатических поясов, окрашивая каждую область различными цветами, с помощью возможностей программного обеспечения, не загромождая карту массивом другой информации. Это позволяет акцентировать внимание учащихся только на том, о чем на данный момент рассказывает учитель.

Используя компьютерные технологии на уроке географии, возможно решить ряд задач [12]:

- сформировать мотивацию к предмету;
- активизировать деятельность учащихся на уроке;
- обеспечить социализацию личности учащегося через освоение информационных технологий.

Анализируя имеющиеся наработки в области интеграции ГИС в среднее общее образование, нельзя не заметить, что в основном они направлены на реализацию уже отработанных схем обучения и контроля знания учащихся с помощью компьютерной техники (в частности, заполнение контурных карт не карандашом на бумаге, а мышью на мониторе). Между тем, обширный инструментальный современного геоинформационного и веб-картографирования предоставляет гораздо более широкие возможности по обеспечению образовательного процесса, и в том числе с учетом индивидуализации образования при освоении школьниками дисциплин, связанных с науками о Земле. Сформулируем ниже некоторые из них:

- возможность реализации проектного обучения школьников в форме создания цифровой базы данных и /или цифровой карты в соответствии с предпочтениями учащегося;

- возможность реализации групповых проектов посредством создания картографического продукта «мозаичного наполнения» (например, цифровая карта континента, которая складывается из цифровых карт отдельных государств, и т. п.);

- возможность реализации интерактивных карт и веб-карт с размещением в Интернете (как группового или индивидуального проекта), посвященных актуальным проблемам состояния окружающей среды, природных ресурсов или экономики конкретной территории;

- возможность совершенствования пространственного мышления обучающегося посредством моделирования тенденциозного (т. е. составленного на вымышленную территорию) картографического произведения, отвечающего определенным начальным условиям (например, смоделировать рельеф материка, на котором все реки будут стекать только в восточное побережье, и т. п.).

В целом индивидуализация школьного образования в области изучения наук о Земле с применением ГИС обладает большими перспективами, которые требуют детальной методологической и методической проработки. Эти вопросы являются целью дальнейших исследований авторов статьи.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Педагогический терминологический словарь. Индивидуализация обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pedagogical\\_dictionary.academic.ru/1241/Индивидуализация\\_обучения](https://pedagogical_dictionary.academic.ru/1241/Индивидуализация_обучения)

2. Новиков А.М. Постиндустриальное образование: Публицистическая полемическая монография. - М.: Издательство «Эгвес», 2008. – 136 с.

3. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. – М.: Эгвес, 2005. - 176 с.

4. Кузнецова Э.А. Практикум по методике обучения географии.: Учебно-методическое пособие. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос ун-та, 2014. — 95 с.

5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. Учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. - 256 с.

6. Николаева О.Н. Метод проектов при освоении географических и картографических дисциплин // Актуальные вопросы образования. – Новосибирск, СГУГиТ. - 2021. - № 1. - С. 186-192.

7. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности «032500 География» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/2078909.html>

8. Капустин В. Г. ГИС-технологии как инновационное средство развития географического образования в России // Педагогическое образование в России. – 2009. - № 3. - С. 68-76.

9. Бичеол Т. Н. Использование методических материалов созданных с помощью ГИС на уроках географии // Вестник Тувинского государственного университета. Педагогические науки, - 2014. - № 4. – С. 174-179.

10. Орехова А. В. «Формирование геоинформационной компетентности учащихся в процессе изучения географии на основе применения ГИС-технологий» // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2014. № 1 (81). – С. 150-157.

11. Методика преподавания географии: учебно-методический комплекс. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – 110 с.

12. Сушкова О.Ю. Методика преподавания географии: Учебно-методическое пособие для вузов. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2009. — 34 с.

© О. Н. Николаева, А. А. Дубинина, 2022