

## ОБРАЗОВАТЕЛНИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ УЕБ ПЛАТФОРМИ И РЕСУРСИ ЗА ОБУЧЕНИЕТО ПО ГЕОГРАФИЯ И ИКОНОМИКА

*Тихомир Алексиев<sup>1</sup>*

Бурното развитие на геоинформационните технологии до голяма степен промени географията и останалите науки за Земята. Получаването, обработката и анализът на географската информация все по-широко се базират на дистанционните изследвания на Земята (ДИЗ) и технологиите, свързани тях. Съвременните картографски продукти се изготвят и анализират с помощта на географските информационни системи (ГИС). Достъпни са множество удобни за потребителите източници на пространствена информация, както и многобройни геопропространствени приложения. В същото време в българските средни училища предметът География и икономика се изучава предимно по традиционни методи, оформили се още през Индустриалната епоха и слабо променени до днес. Изучава се „хартиена“ география в един все по-цифров свят. Това довежда до необходимостта от интегриране на геопропространствените технологии (ГПТ) в обучението по география в училище. В глобалната информационна мрежа са достъпни голям брой образователни платформи, ресурси и приложения, някои от които са безплатни и могат да послужат на тази цел. Това изследване предлага описание на някои учебни платформи, ориентирани към интегрирането на ГИС и ДИЗ в училищното образование, както и възможности и условия за тяхното прилагане.

**Ключови думи:** геопропространствени технологии, географски информационни системи, дистанционни изследвания на Земята, образование, география

## EDUCATIONAL GEOSPATIAL WEB PLATFORMS AND RESOURCES FOR GEOGRAPHY AND ECONOMICS TEACHING

*Tihomir Aleksiev*

**Abstract:** Geography and the other Earth science has changed a lot since geospatial technologies became more available. Research, processing and analysis of

---

<sup>1</sup> ИКИТ – БАН; t.aleksiev@zaednovchas.bg

geographical data is based more and more on remote sensing of Earth and related technologies. Contemporary cartographic products are made and analyze using Geographical Information Systems (GIS). Many convenient sources of spatial information are available. At the same time in Bulgarian school education, Geography and Economy is being studied mainly using traditional methods, that have been developed back in the Industrial age and have slightly changed. "Paper" geography is being taught in a digital world. This points the necessity of integration of spatial technologies in geography school education. In the World Wide Web vast number of educational platforms, recourses and technologies that are free and can be used for education are available. This study offers analysis of some educational platforms oriented towards integration of geospatial technologies in school education and the possibilities to practice them.

**Keywords:** Geospatial technologies, GIS, remote sensing, education, geography

## ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД ГЕОГРАФСКОТО ОБРАЗОВАНИЕ

Науките за Земята, и в частност географията, заемат ключово място в реализацията на важни за човечеството концепции, като устойчивото развитие и икономиката, базирана на знанието. Това се дължи на двойствения характер на географията, едновременно като природонаучно направление и хуманитарна наука. Взаимодействието между природните фактори и човешкото общество има ключово влияние върху състоянието на нашата планета и възможностите пред човечеството за просперитет и благосъстояние. За решаването на екологичните предизвикателства от голямо значение е както подготовката на бъдещите поколения изследователи, така и нагласите на отделните личности. Проблемите, чието решение често виждаме в бъдещето, зависят от това какво правим в настоящето, и по-точно как като общество подхождаме към образованието на подрастващите.

Училищното образование в България е изправено пред сериозни предизвикателства. Пример за това са резултатите от Програмата за международно оценяване на петнадесетгодишните ученици (PISA), разработена от Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР). Анализът на резултатите от изследването на Петрова и Василева (2013) показва, че по отношение на природонаучната грамотност през 2012 г. българските ученици са с „Резултат значително под средния за ОИСР“. През същата година 36,5 % от българските ученици са под критичния праг на постиженията при 27,8 % средно за ОИСР.

Това показва, че е необходимо преосмисляне на подходите в образованието като цяло и в географското образование в частност. Възможност за това е адекватното интегриране на съвременните геопространствени технологии в учебната програма. Според Baker et al. (2014) „Географските информационни системи, Дистанционните изследвания на Земята, GPS и виртуалните глобуси са четирите основни геопространствени технологии“. Всеки от тях има място в учебната програма и предоставя възможности за иновативни дидактически подходи. Внедряването им в учебната програма по география и икономика следва да се осъществява в определен контекст и зависи от определени фактори.

## ФАКТОРИ ЗА ИНТЕГРИРАНЕ НА ГПТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ГЕОГРАФИЯ

Важно условие за интегрирането на ГПТ в часовете по географи и икономика в училище е създаването на подходящи учебни програми и методики за тяхната реализация. При проектирането на учебна програма по география трябва да се вземат предвид множество фактори за успешното ѝ изпълнение, като водещи за успеха на такава учебна програма, интегрираща ГПТ в обучението, са:

- законата и нормативната уредба;
- когнитивните способности на учениците;
- професионалната квалификация на преподавателите;
- материално-техническата осигуреност.

### ЗАКОНОВА И НОРМАТИВНА УРЕДБА

В обнародвания неотдавна Закон за предучилищното и училищното образование (ДВ, бр.79, 13.10.2015 г.) една от целите, които реализира училищното образование, е: „придобиване на компетентности за разбиране на глобални процеси, тенденции и техните взаимовръзки”. За изпълнението на тази цел се разработват съгласувани със закона учебни програми по общообразователния предмет География и икономика. Освен географски и икономически в учебната програма по този предмет се засягат проблеми и въпроси на останалите науки за Земята, като геология, геофизика, геоекология и др. Чрез междупредметни връзки се цели да се свържат придобитите умения и знания с другите изучавани дисциплини. Някои географски теми са застъпени в началния етап на образованието, но същинското изучаване на географията и науките за Земята започва в пети клас, или с началото на прогимназиалния етап. Самият закон влиза в сила от 01.08.2016 г., а учебните програми ще се реализират първоначално в пети клас, със започване на учебната 2016-2017 г.

В програмите по География и икономика за пети клас понятия като ГИС, ДИЗ и другите геопространствени технологии не се разглеждат. Това съвсем не означава, че тяхното въвеждане и използване в часовете е забранено, тъй като Държавните образователни стандарти (ДОС) в учебните програми дефинират минималните изисквания за успешното завършване на съответния образователен етап. Макар и да не са изрично упоменати, съгласно логическата рамка на учебната програма геопространствените технологии са част от източниците на географска информация, в усвояването на които са дефинирани следните очаквани резултати:

- Използване на различни начини за ориентиране в природата;
- Разпознаване и използване на елементи на географската карта и глобуса;
- Разпознаване на видове географски карти и основни способности за картографиране;
- Използване на географска информация от различни източници;
- Идентифициране и изразяване на мнение за географски проблем(и) на базата на подбрана географска информация;
- Представяне на географска информация в карта, текст, различни графични изображения или чрез ИКТ.

В сферата на тези компетентности в областта на географската информация съществуват широко достъпни технологии, например ориентиране и навигация – GPS, представяне на географска информация чрез карти – картографски софтуер и т.н. Все още не са обнародвани учебните програми за по-горните класове. Поради тази причина не е ясно до каква степен и в кой етап от изучаването на предмета География и икономика се въвеждат географските информационни системи и дистанционните изследвания на Земята като стандартни понятия.

### КОГНИТИВНИ СПОСОБНОСТИ НА УЧЕНИЦИТЕ

От съществено значение за учебния процес са когнитивните способности на обучаемите, сред които са паметта, езиковите умения, логическото мислене, вниманието, възприятията, въображението, способността за вземане на решение и др. Важни са също уменията за боравене с различни видове информация, мотивацията, емоционалното състояние към момента на осъществяване на образователния процес. Освен това обучението винаги се осъществява в определен контекст, имайки предвид организацията на учебно-възпитателния процес, груповата динамика, както и социално-икономическия и здравния статус, принадлежността на учениците към етнически малцинства и др., които също влияят на способностите им за учене.

Още в ранна възраст се оформят т.нар. стилове на учене, които отчитат предпочитания канал за възприемане на информацията. Според стиловете на учене можем условно да разделим учениците на три категории:

➤ **Визуали** – предпочитат да виждат, това което учат. По-чувствителни са към визуални дразнители, асоциират с цветове и форми. ГПТ са изключително подходящи при този стил на учене, понеже използват графична и картографска информация.

➤ **Аудиали** – предпочитат да слушат и запомнят добре чуто. Обикновено този стил на учене е най-рядко срещан. Важно при такива обучаеми е учителят да дава достатъчно често и достатъчно ясни инструкции при работа и да не се пренебрегват традиционните лекционни форми въпреки технологичния характер на обучението, интегриращо ГПТ.

➤ **Кинестетици** – предпочитат да правят, да се движат, да работят с ръцете си. Проявяват висока мотивация и когнитивни способности при усвояване на софтуер, дидактични игри и др.

Всички тези особености на ученето трябва да се имат предвид, а учебната програма да бъде обогатена с разнообразни дейности така, че да ангажира учениците по всички канали на възприятие.

Учебните програми е необходимо да отчитат възрастовите особености на обучаемата група. Съгласно теорията на Жан Пиаже (1951) за когнитивното развитие се различават четири стадия в изграждането на детския интелект:

1. *Сензомоторен;*
2. *Предоперационален;*
3. *Стадий на конкретните операции* – боравене с непосредственото;
4. *Стадий на формалните операции* – абстрактно мислене.

Етапът на началното образование съвпада с третия стадий, а с четвъртия – прогимназиалният етап. Осъществяването на началния етап се въвежда визуализацията чрез географски карти в часовете по Човекът и обществото. Образът на

Земята, континентите, океаните, родината и другите географски обекти е разпознаваем и лесен за запомняне от детското съзнание, тъй като когнитивните способности в тази възраст позволяват запомнянето им. В часовете по изобразително изкуство учениците могат да изобразяват Земята и географските обекти чрез различни техники. Биха могли да посочват основните характеристики на най-големите географски обекти, като например сравнителна големина (Азия е по-голяма от Австралия), цвят (пустинята се различава от екваториалните гори) и др. Предимство на образите пред абстрактните понятия е, че са приложими за работа с деца билингви, които не владеят добре български език. В началния етап се изграждат уменията за ориентация в пространството – посоки, разстояния, взаимно разположение на обекти. Изграждането на тези умения е от голямо значение за реализацията на пространствено ориентирано обучение в прогимназиалния етап. Съгласно теорията за когнитивното развитие формалните операции, които изискват развито абстрактно мислене, са подходящи за използване в обучението след 11–12 годишна възраст. Тогава започва изучаването на географията като самостоятелен учебен предмет.

Фундаментално значение за измерването на ефективността на учебния процес имат изследванията на Бенджамин Блум и създадената от него таксономия на учебните цели (Bloom, 1956). Таксономията е разработена да обучава преподавателите как да класифицират дадена учебна дейност или цел. Изискванията към учебните цели са да съдържат:

- Условие, в което се реализира определено поведение – получил инструкции, указания, ученикът да извърши определена дейност;

- Поведенчески глагол – действие, с което се означава наблюдавано поведение на ученика или създаване на наблюдаем продукт (идентифицира, класифицира, обобщава, описва, разказва, създава продукт и т.н.)

- Критерий – твърдение, което описва колко добре трябва да бъде извършено нещо, за да удовлетворява намеренията, описани чрез поведенческия глагол (критериите, по които ще се отчете успехът/неуспехът)

Целите са степенувани в шест когнитивни нива. Например запомнянето на научни факти (табл. 1), колкото и важни да са те, е на по-ниско стъпало от умението за анализ и оценка. Тези нива могат да се разглеждат като различна степен на трудност – за да се усвои дадено равнище, трябва да е овладяно предишното. В съкратен вариант таксономията на Блум класифицира образователните цели на следните когнитивни нива:

- Познаване – запаметяване на знания и факти. Изразява се във възпроизвеждане на запаметена информация.

- Разбиране – способността да се схване смисълът на изучаваната материя. Използва се информация от вече изучавани области.

- Приложение – способността да се използва наученото в нови и конкретни ситуации. Свързва се с прилагането на принципи, правила, концепции, методи, теории.

- Анализ – способността за разделянето на дадена материя на съставните ѝ части, за да се разбере и изследва структурата ѝ.

- Синтез – обединяване на новите части, за да се получи ново цяло. Изисква се творческо поведение с акцент върху разработката на нови модели и структури.

➤ Оценка – способността да се окачествява стойността/ценността на дадена материя с дадено предназначение. Оценките се базират на точно определени критерии и съзнателно оценяване на стойности.

Таксономията на Блум се използва за класификация на учебните цели в процеса на обучение. В табл. 1 са предложени някои учебни дейности, интегриращи геопространствени технологии в часовете по география, съгласувани с таксономията на Блум.

Т а б л и ц а 1

*Учебни цели, интегриращи ГПТ, съгласувани с таксономията на Блум*

<b>Когнитивна област</b>	<b>Формулиране на цели чрез използване на активни (измерими) глаголи</b>
Знания	Описва аерокосмическо изображение, изброява обекти, възпроизвежда определения и понятия, свързани с ГИС и ДИЗ, посочва цветови и геометрични характеристики на обекти, съобщава научни факти
Разбиране	Различава географски обекти с близки характеристики, обяснява нуждата от изучаване на Земята и използването на космически технологии, дава примери за използването на аерокосмически изображения, дефинира явления на базата на сателитни изображения, обсъжда качествата на изображение, сравнява две изображения, обяснява връзката между орбитата на сателита и мащаба на изображението
Приложение	Използва изображения за доказване на теза, измерва параметри дистанционно, проследява динамика, демонстрира познание на обекти и явления чрез подбор на подходящи изображения, успешно навигира, прокарва маршрути
Анализ	Класифицира обекти и явления, представя графично геопространствена информация, диференцира степени на въздействия, прави заключения и изводи, базирани на използване на аерокосмически изображения
Синтез	Комбинира спектрални канали за извличане на информация, събира самостоятелно подходящи данни, съставя тематична карта, генерира база данни, разработва приложения, предлага решение на екологичен проблем
Оценка	Оценява мащабите и значението на природни и антропогенни явления чрез изследване, категоризира явления и процеси, интерпретира резултати от изследване, оспорва или защитава теза за геодинамични процеси на базата на използването на ДИЗ и ГИС

Предложената таблица може да се допълни и разшири, като идеята е да се посочат примери на учебни цели, съобразени с когнитивните способности и позволяващи да се създаде достатъчно ефективен инструмент за измерване на резултатите от обучението. За това помагат активните глаголи, а именно такива, чиято степен на изпълнение може да бъде оценено количествено. Категоризираните цели помагат учебната програма да се изгради така, че голямата цел да е ориентирана около високите нива на таксономията – анализ, синтез, оценка.

Стъпките за осъществяване на основната цел на обучението се постигат чрез надграждане върху по-ниските нива, съобразени с първоначалното измерено ниво. Педагози, които реализират учебни програми с интегрирани ГИС, като Duke (2004), са съгласни, че „ГИС изстрелват учениците към високите нива от таксономията на Блум“. ГИС, както и другите ГПТ, предлагат достатъчно ефективни инструменти за проектиране на учебни цели и дейности от високите когнитивни равнища.

Геопространствените технологии са част от сферата на информационните технологии (ИТ). За пълноценното внедряване на ИТ можем да посочим два ключови момента. Единият е в дигиталните компетенции на учениците и учителите. За да може да се измери първоначалното ниво на учениците и тяхната подготвеност така, че успешно да бъдат адаптирани учебната програма, методите и ресурсите, е необходимо също да се имат предвид някои предметни знания и умения, които не са специфична област на географията и ГПТ. Успехът на учениците при използването на ГИС и аерокосмическите изображения в часовете по география в известна степен зависи от техните познания и умения в областта на геометрията, астрономията, физиката, биологията и екологията, нивото на използване на английски език, както и от дигиталните им и компютърни компетенции. Значение имат също т.нар. „меки умения“, като работа в екип, лидерство, управление на времето, справяне с конфликти, вземане на решения в трудни ситуации, както и всички социални умения. Когато учениците са билингви, е добре да се измери също степента на познаване на езика, на който е проектирана учебната програма.

#### ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ НА УЧИТЕЛИТЕ

Нивото на професионалната подготовка по ГИС и другите ГПТ на учителите е важна част от реализацията на съвременни учебни програми по география. За съжаление, нямаме данни за това в каква степен педагозите в българските училища са запознати с ГПТ и доколко ги използват в практиката си. Подобни изследвания са правени за САЩ от Kerski (2003) и във Финландия от Johansen (2003). Дори в тези страни, които са далече пред България по отношение на резултатите от PISA, не може да се отбележи решителен напредък в началото на XXI век. Към днешна дата обаче са създадени нови образователни стандарти, както и програми за обучение на учителите. Продължават да се търсят начини ГПТ да бъдат използвани в класната стая. Това показва колко е ключово познаването на проблема и събирането на данни за уменията на учителите по отношение на ИКТ, и в частност геопространствените технологии. За тази цел може да се проведе анкета сред учителите по география в България, която да изясни какви методи на преподаване използват в работата си и доколко включват основни ГПТ като ГИС, ДИЗ, GPS и виртуални глобуси. Предвид факта, че голяма част от уеб базираните образователни платформи и ресурси са на английски език, ценна информация за професионалните качества на учителите е нивото на владеене този език. От голямо значение са и преобладаващите в колегията нагласи. Те също могат да бъдат проверени чрез анкета. Някои вкоренени нагласи могат да имат негативен ефект върху интегрирането на технологиите в обучението. Пример за това са ниските очаквания към децата от малцинствени групи, което отвежда обучението им към ниските нива по таксономията на Блум.

Правилна стъпка в тази посока е предвиденото в новия закон за училищното образование атестиране на учителите.

### МАТЕРИАЛНО-ТЕХНИЧЕСКА ОСИГУРЕНОСТ

Според Националната програма за информационни и комуникационни технологии в училище на Министерство на образованието и науката „Навлизането на ИКТ в училище оптимизира процеса на обучение и повишава неговата ефективност“. Целта на програмата е до 2015 г. съотношението учебни компютри към ученици да достигне 1:10 при 1:15 през 2012 г. Техническото осигуряване е задължително условие за интегрирането на ГИС и ДИЗ в часовете по география. То включва като минимално изискване адекватни компютърни конфигурации, мултимедийни прожекционни средства, съответен софтуер, както и достъп до интернет. Създаването на специализирани компютърни кабинети, които са запазена територия на часовете по информационни технологии, по-скоро спъва внедряването на технологиите по другите дисциплини. За географията и останалите предмети достъпът до компютри е ограничен. За по-задълбочено интегриране на ГПТ са необходими навигационни средства, безпилотни летателни апарати (например дрон), учебни мобилни устройства и др. Сред техническите средства и материали най-достъпни са интернет платформите и софтуерът, като част от тях са безплатни.

### ОБРАЗОВАТЕЛНИ УЕБ ПЛАТФОРМИ И РЕСУРСИ

В глобалната мрежа са достъпни голям брой геопространствени образователни платформи и ресурси. Повечето от тях са достъпни на английски език и предоставят използване на готови учебни планове, различни по формат пространствени данни, специален софтуер за анализ на изображения, тестове, работни листове със задачи и допълнителни ресурси. Много от сайтовете предоставят и методически указания за учителите как да използват учебните планове. При по-голямата част от уеб базираните платформи има специално място за учениците, където те могат да прочетат материали за дистанционните изследвания, да проведат собствени проучвания или да играят образователни игри. Важно място сред тях имат уеб базираните обучителни модули на големите научни институции, като Националната агенция за аеронавтика и космонавтика (НАСА) на САЩ и Европейската космическа агенция (ЕКА). Те предоставят комплексни и широко обхватни образователни програми.

Разнообразни програми, ресурси и игри за учениците и учителите в гимназиален етап предлага Landsat Science. Space Place е предназначена за ученици от прогимназиалния етап и техните учители. Подходящи за по-напредналите ученици е Earth observation, отново на сайта на НАСА. Целият спектър от учебни ресурси може да бъде открит на NASA Wavelength. Трябва да се отбележи, че за да се справят успешно във видеоигрите, е необходимо учениците да използват материалите с научна насоченост, които са предоставени на сайта. Тези материали засягат теми, които са част от мисията на космическата агенция и същевременно предоставят важни знания и развиват определени нагласи в учениците.



За американските учители има много възможности за допълнителна квалификация и участие в работилници, посветени на прилагането на ДИЗ в класната стая. Някои от инициативите на НАСА, като участие в Космически център за обучение в Измир, Турция, са достъпни и за българските ученици, но фокусът там е върху изследвания на Космоса.

На сайта на Европейската космическа агенция (ЕКА) ([www.esa.int](http://www.esa.int)) също има предложени подходящи специфични софтуерни продукти, които са широко достъпни и за българските ученици и учители във връзка с членството на страната ни като кооперираща държава и бъдещ пълноправен член на тази престижна научна организация. За първи път през 2015 г. български учители, преподаващи в начален и прогимназиален етап, имаха възможност да участват в организираната от агенцията лятна работилница, наречена „Космически класни стаи“. Там те се запознаха с дистанционните изследвания на Земята и с възможностите за използване на космическите изображения с акцент върху оценка на „здравословното състояние на нашата планета.“

ЕКА организира състезание за ученици от прогимназиален етап, които имат навършени четиринадесет години, наречен „CanSat“. Изискване на състезанието е в кутия от безалкохолно (Can) да бъдат събрани всички съставни елементи на един сателит (Sat), включително сензор, с помощта на който да се проведе реален научен експеримент. Част от методическите подходи, които състезанието стимулира, са учене чрез практика, изследване чрез използване на технологии, учене чрез изследване, работа в екип и ефективна комуникация. По голямата част от наученото е в сферата на космическите технологии, но самите проблеми, които отборите изследват, са тематично ориентирани към науките за Земята.

Един от най-добрите образователни продукти на ЕКА е софтуерът за обработка на сателитни изображения LEOWorks, разработен специално за образователни цели. Този софтуер е проектиран да бъде логичен и лесен за използване, като освен видео ръководства в помощ на учителите за работа с програмата, са предоставени и сателитни изображения и някои векторни данни (фиг. 1). Използването му позволява да се извършат сложни за изпълнение процедури, като класификация на земното покритие с обучение. Предимство на LEOWorks е възможността за визуализация на векторни данни и създаването на карти. Лесното експортиране на карти позволява учебният процес да завърши с определен картографски продукт, което в предложената класификация на учебните цели е учебна цел на ниво синтез (табл. 1). По този начин учениците имат възможност сами да изработват продукт и да постигнат високи цели, усвоявайки географски технологии. Това ги доближава до реалната работа на изследователите и другите професии, използващи ГПТ.

Пример за това е тестването на LEOWorks от автора при обучението на ученици 5–7 клас в клуб „Сателит“ в рамките на извънкласна дейност. По време на демонстрацията на функционалностите и различните инструменти на програмата се обсъждат спектралните характеристики на различните обекти и комбинацията от канали, която би спомогнала за точността на визуалната интерпретация на тези обекти. Това помага на учениците да съставят критерии за избор на най-подходящи тестови участъци и да създадат карта на земното покритие, като обръщат внимание върху общоприетите принципи при картографско оформле-

ние, особено на цветовете, както и върху изучените вече елементи на географската карта – градусна мрежа, мащаб, заглавие, легенда. Картите могат да се използват за географски анализ на местността, за сравнение на отделните картографски продукти, както и за представяне в часовете по География и икономика, което позволява на учениците да развиват и презентационни умения.



Фиг. 1. Ученици от 5 клас в процес на обучение за работа с LEOWorks (ОУ „Райна Княгиня“, Пловдив)

Добър пример за специализиран продукт, интегриращ ДИЗ, в помощ на обучението по география е германската образователна платформа “GLOKAL Change” ([www.glokalchange.de](http://www.glokalchange.de)) на Хайделбергския педагогически университет. Платформата е създадена, за да насърчи способността на подрастващите да оценяват екологичните промени по отношение на устойчивото развитие. Обучението включва три последователни етапа: 1. Демонстриране на последствията от дейностите на човека, несъобразени с изискванията на устойчивото развитие, с помощта на четири видео материала и сървър, съдържащ изображения от Landsat TM и ETM+ и инструменти за анализа им; 2. Сравнение на глобални и локални проявления на дадено екологично предизвикателство и оценка на мащаба му; 3. Провеждане на собствено научно изследване от учениците, включващо и микродрон.

Фактори, като например цветовете на изображението, сложност на изображението, често пречат на неопитни потребители да интерпретират успешно сателитни изображения. Поради това ключови за правилното четене на изображенията са инструкциите и допълнителната информация към тях. В „GLOKAL Change” сателитните изображения са вградени в рамката на допълнителна информация, която да помогне на потребителите да достигнат по-добра интерпретация. Предоставени са работни листове, които съдържат различни упражнения по отношение на правилното четене и интерпретиране на изображенията. „По този начин, потребителите се ръководят стъпка по стъпка към едно всеобхватно разбиране на изображенията в “GLOKAL Change”, за да се изчерпи целият потенциал за използване на данни от дистанционните изследвания в учебни ситуации“ (Jahn and Haspel, 2011).

Атрактивни за учениците и лесни за разбиране и употреба са виртуалните глобуси. Най-популярният Google Earth вече има все повече функционалности, предоставящи възможности за учене. Разширяват се базите данни, които могат да се интегрират като слоеве към системата. Разработени са образователни игри, които са базирани на Google Map, като например GeoGuessr ([www.geoguessr.com](http://www.geoguessr.com)) – игра, чрез която играчът е в състояние да се постави в различни точки от света. С приложението Google Street View той трябва да отбележи на картата мястото, на което е попаднал, и според близостта на пред-

положението спрямо реалната локация получава определени точки. Тази игра предоставя добри възможности за самостоятелно учене. Има и други подходящи виртуални глобуси, като например платформата Marble, която разкрива голям брой тематични слоеве на Земята.

От гледна точка на атрактивното представяне на географска информация и визуализирането на сложни, комплексни глобални явления, интерес е платформата Science on a Sphere, патентована от McDonald (2005). Базата данни е онлайн на сайта на Националната агенция на океанските и атмосферните изследвания на САЩ (NOAA). Платформата „представлява система за визуализация, която използва компютри и видео прожектори, за да се покаже информация за Земята върху сфера с диаметър около два метра, аналогична на гигантски анимационен глобус. Визуализира анимирани атмосферни бури, изменението на климата, температурата на океана, както и други процеси, които могат да бъдат показани на сферата. Тя позволява да се обяснят чрез визуализация сложни процеси на околната среда по начин, който е интуитивен и завладяващ.“ (www.sos.noaa.gov, 2005). Функциите и управлението на тази платформа е подобно на другите виртуални глобуси. Операторът на системата може да избира от голям брой тематични слоеве, които да визуализира от интернет страницата на NOAA. Предимствата са обемно проектиране (фиг. 2), лесен контрол върху мащаба на изображението и интуитивна навигация. Обемната визуализация се постига чрез четири свързани прожектора, управлявани от компютър, които проектират върху сферична повърхност. Системата е интегрирана в планетариума към Природонаучния музей в Пловдив, което я прави достъпна и за българските ученици и преподаватели.

Някои големи ГИС компании, като ESRI, също имат свои образователни програми. На страницата на компанията (www.k12statelicense.maps.arcgis.com), ориентирана към ученици 5–8 клас, има въведение в ГИС, връзки към мобилни приложения, софтуер, урочни планове, инструкции, кариерно ориентиране в ГПТ и много други полезни връзки. Сайтът (www.globe.gov) съдържа раз-



Фиг. 2. Ученици изучават Земята с помощта на виртуалния глобус Science on a Sphere

Снимка: <http://www.sos.noaa.gov/Education/>

нообразни ресурси на педагогическия модел за учене чрез изследване GLOBE. Основната цел на модела, разработен от НАСА, е да помогне на учителите чрез участие в различни работилници да проведат заедно с учениците си обучението по предмета като научно-изследователски проект. Данните, които са достъпни чрез този сайт, са в удобни формати, например бази данни с пространствена информация във формат .kml, която

може да се визуализира чрез Google Earth. Сайтът има също собствена система за визуализация.

Някои платформи, които тук се дават накратко, имат подобни функционалности и се споменават като полезни връзки. Уеб базираният Научен и образователен ресурсен център към „Карлтън колидж“ ([www.serc.carleton.edu/teachearth](http://www.serc.carleton.edu/teachearth)) е създаден с цел да подобрява качеството на образованието по света. На този сайт са предоставени методически указания как учителите да имплементират ГИС и ДИЗ в класната стая, както и връзки към източници на данни. Платформата Earth from Space ([www.earthfromspace.si.edu](http://www.earthfromspace.si.edu)), разработка на Смитсоновия институт на САЩ, предлага не само готови урочни планове и връзки към други образователни платформи, но дава и възможности за визуализация. На подобен принцип е изградена и платформата DLESE (Digital Library For Earth System Education), предоставяща голям брой ресурси, поддържана от Националния център за атмосферни изследвания на САЩ ([www.dlese.org](http://www.dlese.org)).

## ЗАКЛЮЧЕНИЯ И ИЗВОДИ

Геопространствените технологии са надежден инструмент за визуализация, интерпретация, изследване и анализ на географските обекти и явления и процесите, свързани с тях. Съществуват методи, които се прилагат за интегрирането им в обучението по география още в първите му етапи в училище. Интегрирането на ГПТ обогатява обучението по география по много начини. Тези технологии спомогат за ефективно прилагане на образователни стратегии, свързани с преподаването на концепцията за устойчиво развитие; предлагат инструменти за прилагане на проблемно ориентираното учене; осигуряват кариерно ориентиране на учениците по посока на научните изследвания и технологиите; подпомагат интегрирането и овладяването на ИКТ в училищното образование; задълбочават разбирането за геодинамичните процеси в различните географски обвивки и подпомагат развитието на геопространственото мислене; свързват географското познание с другите изучавани предмети чрез междупредметни връзки. Геопространствените технологии имат повишени изисквания към квалификацията на преподавателите по география. Те повишават атрактивността на предмета и мотивацията за учене. Преодоляват недостатъците на текстовата информация по отношение на обучението на деца билингви.

Географското образование в българските училища е изправено пред сериозни предизвикателства. Министерството на образованието и науката е основната институция, призвана да проведе образователните политики, които да превърнат българските ученици в успешни личности и добри професионалисти. Някои от факторите, които обуславят качеството на образованието по география са извън контрола на МОН, като бързото развитие на информационните и в частност на геоинформационните технологии, демографските особености на населението и по-специално на децата в училище. Минималните изисквания за материално-техническата база вече са факт в много български училища. Много от описаните образователни продукти са безплатни, което показва, че лимитиращ фактор за тяхното внедряване не е цената, а човешкият фактор. За да имаме съвременна география в българските училища, най-важни са учителите с тяхна-

та мотивация, професионална квалификация и експертиза. Ключови са уменията на учителите по география за планиране на урочни и извънкласни дейности, компетенциите в областта на информационните технологии, владенето на английски език. Именно в ефективното обучение на учителите трябва да бъдат насочени инвестициите на българското общество в образованието. Така ще се получи най-голяма добавена стойност за учениците, които са бъдещи пълноправни граждани. Геопространствените технологии помагат на учениците да израснат като личности, способни да посрещнат предизвикателствата пред обществото на XXI век.

## ЛИТЕРАТУРА

- Петрова, С., Н. Василева** (2013) Предизвикателства пред училищното образование. Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на ученици PISA 2012, ЦКОКУО, София, 160 с. / Petrova, Svetla, Nataliya Vasileva (2003) Challenges for school education. Results from Bulgaria's participation in the Program for International Student Assessment PISA 2012, TSKOKUO, Sofiya, pp 160 (Bg)
- \*\*\*Закон за предучилищното и училищното образование. ДВ, бр.79, 13.10.2015 / Law on pre-school and school education. State Gazette No.79, 13.10.2015 (Bg)
- \*\*\*Национална програма ИКТ в училище. / National Programme ICT at school.
- \*\*\*Учебна програма по география и икономика за 5 клас. / Curriculum in Geography and Economics V grade.
- Baker, T. R., S. Battersby, S. W. Bednarz, A. M. Bodzin, B. Kolvoord, S. Moore, D. Sinton, D. Uttal** (2014) A Research Agenda for Geospatial Technologies and Learning. *Journal of Geography*, 114 (3): pp 118-130
- Jahn, M., M. Haspel** (2011) "GLOKAL Change": Geography meets remote sensing in the context of the education for sustainable development. *European Journal of Geography* 2 (2): pp 21-34
- Kerski, J. J.** (2003) The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education. *Journal of Geography*, 102 (3), pp. 128–137.
- Duke, B. A.** (2004) Building a Successful GIS Program in a Middle School. <http://www.barbareeduke.com/publications/>.
- Bloom, B. S.** (1956) Taxonomy of Educational Objectives. Longman, Green and, London, pp 207.
- Piaget, J.** (1951). The Psychology of Intelligence. Routledge and Kegan Paul Ltd, London, pp 182.
- MacDonald, A.** Патент №US6937210 B1 (30.08.2005) Projecting images on a sphere.
- \*\*\* **National Aeronautics and Space Administration (NASA). Education.** Ed. May, Sandra. 21.06.2016. NASA Education. <<http://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html>> (26.07.2016)
- \*\*\* **European Space Agency (ESA). Education.** Director of Publication: Doblas, Fernando ESA Education <<http://www.esa.int/Education>> (27.07.2016)
- \*\*\* **Environmental Systems Research Institute (Esri)** <<http://k12statelicense.maps.arcgis.com/home/>> (15.05.2016)
- \*\*\* **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)/Science on a Sphere,** Project manager: Shnaider, Jhon. <[http://www.sos.noaa.gov/What\\_is\\_SOS/](http://www.sos.noaa.gov/What_is_SOS/)> (29.07.2016)

- \*\*\* **National Center for Atmospheric Research (NCAR). Digital Library for Earth System Education) DLESE (7.12.2009)** <<http://www.dlese.org/library/index.jsp>> (14.05.2016)
- \*\*\* <<http://serc.carleton.edu/teachearth/index.html>>
- \*\*\* **Smithsonian. Earth from Space** (18.06.2014) <[www.earthfromspace.si.edu](http://www.earthfromspace.si.edu)> (31.07.2016)
- \*\*\* **Heidelberg university of education. GlokalChange** <<http://www.glokalchange.de/cms/start/>> (13.05.2016)
- \*\*\* **KDE.Marble** <<https://marble.kde.org/>> (12.05.2016)
- \*\*\* **GeoGuessr** (9.05.2013) <<https://geoguessr.com/>> (29.07.2016)
- \*\*\* **Globe implementation Office. The GLOBE program,** (22.04.2015) ed. Memarsadeghi, Narges <[www.globe.gov](http://www.globe.gov)> (31.07.2016)