

Багрова Л.А., Бержанский В.Н., Беседина Е., Боков В.А., Мазинов А.С.–А.  
УДК 504:620.92:378 (075.8)  
**РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ  
СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ  
В ПРИЧЕРНОМОРЬЕ**

***Аннотация.** рассматриваются задачи международного проекта АРГОС по подготовке специалистов для экологической модернизации энергетики, описываются подходы к составлению совместимых учебных программ для ряда университетов Причерноморского региона, приводятся результаты по написанию студентами совместно с их коллегами из других стран магистерских и дипломных работ.*

***Ключевые слова.** Причерноморский регион, возобновляемая энергетика, менеджер возобновляемых источников энергии, биосферосовместимость, экологическая модернизация энергетики, магистерские учебные программы.*

***Анотація.** розглядаються завдання міжнародного проекту АРГОС по підготовці спеціалістів для екологічної модернізації енергетики, додаються підходи до складання сумісних навчальних програм для декількох університетів Причорноморського регіону, даються результати по підготовці студентами разом з їх колегами з інших держав магистерських та дипломних робіт.*

***Ключові слова.** Причорноморський регіон, відновлювальна енергетика, менеджер використання відновлювальних джерел енергії, біосферосумісність, екологічна модернізація енергетики, магистерські навчальні програми.*

***Summary.** The article is devoted to the implementation of educational programs in the field of training of specialists with broad integrated approach to the analysis of relations of production, energy, society and the environment.*

*The global trends of renewable energy sources development were analyzed. The core problem lies in the finding of the most effective teaching approaches to address greening energy. According to the article it can be solved within the framework of international programs for master student, young professionals and researchers from academia and industry. This article provides information about the course and the main stages of the international project BSUN Joint Master Degree Program on the Management of Renewable Energy Sources – ARGOS, which allows to unite experts from different countries (Romania, Moldova, Ukraine, Turkey, Bulgaria) to conduct research in the field of ecological energy modernization. Also, it is said about main results of the project – Master's thesis of Turida National Vernadsky University students in cooperation with their foreign colleagues.*

*It is mentioned that a particular attention was paid to the course content harmonization, sharing the methodological recommendations, information, establishing common approaches to the scientific instruments understanding held by the mutual meetings, by organizing the presentations and videoconferences between the countries participating in the project (with the participation of both teachers and students).*

*The article will be useful to researchers who are working towards greening management, modernization of energy, management of renewable energy sources.*

***Keywords.** Black Sea Region, renewable energy, management of Renewable Energy Sources, biosphere connection, ecological modernization of power engineering, master training programs.*

Актуальность исследования. Современная ситуация в мире энергетики характеризуется не только проявлением внимания к использованию возобновляемых источников, но и заметными практическими шагами по изменению стратегии энергообеспечения, акцентом на энергосбережение и экологизацию сферы энергетики. Для достижения этих задач необходимо добиться всеобщего понимания идей экологической модернизации энергетики [1], «внедрения этих идей в массы», в общественное знание и сознание. Особенно важно наладить подготовку кадров – не просто грамотных энергетиков, а специалистов, обладающих широким комплексным подходом к анализу взаимоотношений производства, энергетики, общества, природной среды. Рассматривается опыт поиска наиболее эффективных учебно-методических подходов для решения проблем экологизации энергетики, выполненный в рамках международного проекта – «Совместная магистерская программа по управлению возобновляемыми источниками энергии Сети университетов Черноморского региона» («BSUN Joint Master Degree Program on the Management of Renewable Energy Sources – ARGOS»).

Изложение основного материала. Основная цель проекта – достижение регионального партнерства и сотрудничества между университетами Черноморского региона посредством разработки совместных магистерских программ в области менеджмента возобновляемых источников энергии.

При этом обращалось внимание на ряд важных моментов.

1. Производство энергии из солнечных и ветровых источников в ряде стран (Дания, Германия, Испания, Швеция, Израиль, Кипр, Мальта, Греция и др.) достигает весьма весомых значений (10–20%), но в странах Причерноморского бассейна показатели по производству электроэнергии из возобновляемых источников весьма скромны, несмотря на их значительный потенциал. Анализ современного состояния и причин отставания в использовании возобновляемых источников энергии в странах Причерноморья показывает, что общими являются не только финансово-экономические затруднения, но и проблемы, связанные с информационным просвещением населения, системой образования и подготовки кадров для работы в эконенергетике. Так, в Украине уже накоплен некоторый опыт в производстве оборудования, строительстве и эксплуатации энергоустановок, в разработке основных нормативно-технических документов, и в то же время ощущается большой разрыв между сделанным технологическим рывком и информированностью по вопросам возобновляемой энергетики большей части населения и руководителей предприятий разных рангов [2].

2. Переход на использование возобновляемых источников энергии – это не просто смена поставщика энергии, а достаточно глубокая и коренная перестройка экономики, социальных отношений, изменение взглядов на привычные стороны жизни, экологизация всей хозяйственной деятельности.
3. Новые задачи и новые решения нуждаются в изменении качества подготовки кадров – менеджеров по энергетике и стратегическому планированию в административных структурах, энергогенерирующих компаниях и территориальных управлениях, способных осуществлять анализ, прогнозирование, индикативное планирование, программирование рациональной территориальной организации человеческой деятельности в целом и, прежде всего, в отношении выявления, изучения, освоения энергетических ресурсов.
4. Специалисты с новым мировоззрением должны обладать не только техническими знаниями в области возобновляемой энергии, но и совокупностью знаний энергетике природных процессов (окружающей природной среды) и источников энергии. Важно наладить подготовку не просто грамотных энергетиков, а специалистов, обладающих широким комплексным подходом к анализу взаимоотношений производства, энергетике, общества, природной среды. Ведь энергетика – это не только совокупность техногенных устройств и сооружений (в т.ч. электростанций, аккумулирующих ёмкостей, линий электропередач, энергопроводов и др.), но и природные, определенным образом организованные в пространстве и времени энергетические поля, обеспечивающие энергетическую и экологическую стабильность биосферы. Человеческая энергетика должна быть совместима с природной энергетикой, стать ее основной частью, что отвечает принципу биосферосоветимости.

Существуют определенные экологические ограничения на наращивание энергетического потенциала: энергия антропогенного происхождения не должна превышать 1% энергии биосферы, иначе природная система выводится из равновесного состояния. Значит, любые искусственные энергетические системы (от системы добычи и перевозки топлива и электростанций до бытового использования энергии) должны вписываться в природные энергетические циклы, максимально учитывать и использовать природную (инвайронментальную) энергию [3].

К сожалению, очевидные экологические преимущества возобновляемой (в широком понимании – солнечной) энергетике пока не могут перевесить чашу весов в ее пользу, так как качество окружающей среды не входит в приоритеты ни населения, ни властей, а учёт экологических проблем на каждом шагу многим кажется обременительным и надоедливым. Кроме того, солнечные и ветровые генераторы пока производят более дорогую энергию, чем традиционная, высоки начальные затраты при производстве солнечной энергии (это любимый довод традиционных энергетиков). Но стоит вспомнить слова Лауреата Нобелевской премии и Лауреата премии «Глобальная энергия» Жореса Алферова: сотни изобретений – от автомобиля до самолета и до использования ядерной энергии – были долгое время совершенно нерентабельны и развивались именно на энтузиазме. Все это предполагает самые разные формы образовательно–научной, учебно–методической, рекламно–просветительской деятельности.

Проект «ARGOS» предназначен для студентов–магистров, молодых специалистов и исследователей из академических кругов и промышленности, для совместной подготовки специалистов нового поколения.

Таврический университет принимал участие в проекте совместно с другими университетами стран Причерноморья: Университет “Ovidius” (Констанца, Румыния), итальянское национальное агентство по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию ENEA Office (Бухарест, Румыния), Таврический национальный университет (Симферополь, Украина), Стамбульский Технический университет (Турция), Технический университет Молдовы, Варненский Технический университет (Болгария). Руководитель проекта – проф. Е.Мамут – председатель международного секретариата сети университетов BSUN (The Black Sea Universities Network).

Первый этап работы заключался в выработке нового учебного плана и учебных программ, по которым студенты из университетов стран – участниц проекта должны вместе слушать лекции, выполнять практические работы, готовить дипломные работы. Общая работа участников проекта началась с изучения положения в каждой стране по подготовке специалистов в области экологической энергетике, с согласования общих направлений подготовки специалистов с высшим образованием, сроков обучения в магистратуре, со сравнения учебных планов магистров. Составлялись и согласовывались учебные планы, разрабатывались учебные программы, проводился отбор учебных курсов, их обсуждение и апробирование.

В соответствии с имеющимся опытом и специализацией университетов распределялись лекционные курсы, которые в виде презентаций на английском языке размещались на сайте проекта. В мае 2005 года Украина присоединилась к Болонскому процессу и как его участница должна решить ряд первостепенных ключевых задач, предусматривающих введение стандартов, рекомендаций и основных инструментов Европейского пространства высшего образования. Это естественный этап практического осуществления стыковки уже существующих систем высшего образования в соответствии с новыми геополитическими и экономическими реалиями, установившимися на европейском континенте.

Процесс согласования содержания учебных курсов, обмен методическими рекомендациями, информацией, установление общих подходов к пониманию научного инструментария проводился с помощью взаимных встреч, путем организации презентаций и видеомостов между странами–участниками проекта с участием как преподавателей, так и студентов.

Коллектив участников от ТНУ подготовил несколько совместимых учебных курсов: «Оценка экологических рисков», «Энергетика биосферы», «Энергия и окружающая среда: политика и право».

Среди других учебных дисциплин: «Экоэнергетика», «Энергетический менеджмент», «Территориальное планирование», «Экологическая безопасность», «Территориальный энергетический менеджмент», «Управление устойчивым развитием территории», «Экологический аудит», «Геофизика ландшафта», «Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды», «Экологическая экспертиза», «Управление отходами» и др. По некоторым из этих курсов написаны учебные пособия.

В ТНУ уже накоплен опыт работы в этой сфере в ходе выполнения ряда международных программ (среди которых проект Темпус–Тасис «Развитие образования в области экоэнергетики»). В рамках специальности «экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» введена специализация «возобновляемая энергия и устойчивое развитие», открыта кафедра ЮНЕСКО «Возобновляемая энергия и устойчивое развитие». Подготовлены учебные программы, написаны учебные пособия, монографии. В 2010 г. создана интерактивная аудитория для подготовки магистров, проведения видеоконференций и дистанционного обучения.

Второй этап работы заключался в установлении контактов между студентами причерноморских университетов в ходе проведения в августе 2012 г. международной летней школы «Передовые концепции и перспективы управления возобновляемыми источниками энергии» на базе Университета “Овидиус” (Констанца, Румыния). В работе школы приняли участие более 100 студентов, в т.ч. 20 студентов трех факультетов ТНУ – географического, физического и управления. Студентами были не только прослушаны лекции в области различных аспектов устройства, использования, управления и экономики возобновляемых источников энергии. Все они имели возможность представить свои проекты и найти партнеров для дальнейшей совместной работы из других стран.

В течение месяца студенты обсуждали проблемы энергетической обеспеченности стран, знакомились с опытом использования возобновляемых источников энергии, с техническими достижениями в области альтернативной энергетики. Ими были прослушаны лекции в области различных аспектов устройства, использования, управления и экономики возобновляемых источников энергии для целей устойчивого развития. В процессе работы школы все студенты имели возможность представить свои проекты и найти партнеров из различных стран для дальнейшей совместной работы по интересующим их общим научным вопросам. Так практически осуществлялась консолидация научно–методических подходов к решению проблем энергообеспеченности Причерноморского региона.

Завершающий этап проходил в рамках написания общих разделов совместных дипломных и магистерских работ по тематике совместно проведенных научных исследований. Трудные согласования текстов, длительное обсуждение рассматриваемых задач проходило достаточно сложно по многим организационным причинам. Тем не менее, студенты осуществляли поездки в страны к своим партнерам для подготовки выпускных работ. Проводились взаимные встречи, контакты по сети Интернет, обмен учебно–научной информацией, публикации совместных научных статей. Поскольку проект является междисциплинарным, то в ТНУ он проходил под патронатом кафедры ЮНЕСКО ТНУ «Возобновляемая энергия и устойчивое развитие».

Наработанные по проекту материалы были представлены на Симпозиуме «Энергетика для устойчивого ноосферного развития», который состоялся в рамках Международной конференции «В.И.Вернадский и глобальные проблемы современной цивилизации» [4]. Студентами – участниками проекта ARGOS из стран Причерноморья было представлено более 15 докладов на Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях» [5], где также работала специальная секция по альтернативной энергетике.

Результатом общей работы по проекту ARGOS стало написание совместных разделов в выпускных работах студентов. В них рассматривались как общие региональные проблемы, так и локальные решения использования возобновляемых источников энергии на конкретных объектах. Так, экономическая и экологическая эффективность внедрения гелио и ветроустановок на рекреационных базах приморских регионов Крыма, на многочисленных отработанных карьерах и на природоохранных территориях приводится в работах экологов С.Гапона (соавтор – Баглев, Болгария), Д.Муклинова (вместе с С.Тодор, Болгария), А.Васильева, А.Мутьевой (соавтор – Тугрул, Турция), Н.Шумских (соавтор – Р.Джитари, Молдова), Е.Логвиненко. Сделаны предложения по использованию гелиоэнергетики для обеспечения инфраструктуры регионального ландшафтного парка Тихая бухта (А.Панов), в фермерском хозяйстве (Е.Добродей), на промышленном предприятии (Э.Билялова). Приводятся расчеты по использованию свалочного газа на полигонах ТБО г. Алушты (В.Найденов) и растительных остатков на сельскохозяйственных полях Красногвардейского района (А.Радченко и Дж.Сержио, Молдова) и на местах пожарниц в горном Крыму (Е.Логвиненко и А.Барбаросье, Молдова).

В работах студентов – географов проанализированы пространственно – временные характеристики изучаемых территорий и возможности использования в их пределах возобновляемых источников энергии. С учётом всех природных и социально – экономических характеристик выявлены предпосылки развития данного вида энергетики и освещены его преимущества. При этом рассматривались территории различного масштаба и иерархического уровня – от города Ялта до комплексного изучения всего Юго – Восточного Крыма.

Работы, обладающие экономико – географической направленностью, учитывают в своём содержании социальный фактор, как важную предпосылку развития того или иного географического явления. Так, в дипломной работе Л.Талюпы была изучена эволюция образов города – курорта Ялта, где не последнее место занимает проблема обеспечения населения электроэнергией и горячей водой в курортный период. На основе внедрения альтернативной энергетики появляется новая возможность решить данные проблемы, сделав тем самым образ города более экологичным и, соответственно, более привлекательным для туристов.

Изучены возможности использования возобновляемой энергии в сельскохозяйственных районах. В частности, в магистерской работе Е. Бесединой «Географический анализ оросительной системы Первомайского района АР Крым» обосновывается приоритет ветроэнергетики: использование маломощных ветрогенераторов позволит обеспечить энергией перекачивающие насосные станции (поднимающие воду на 86 м по Соединительному каналу), который питает не только Первомайский, но и все прилегающие к нему районы равнинного Крыма.

Студенты физико – географы в своих исследованиях широко применяли методы полевых наблюдений и различных методик расчёта природных показателей. Так был разработан алгоритм расчета ландшафтного потенциала использования разных видов альтернативных источников энергии. Путем наложения карт территорий, приоритетных для использования энергии ветра, солнца и биоэнергии, была получена карта районирования территории Юго – Восточного Крыма по использованию альтернативных источников энергии. Выделенные зоны территории, приоритетных для использования энергии ветра, солнца и биоэнергии, пересекаются друг с другом и тяготеют к населенным пунктам, что является положительным фактором для развития альтернативной энергетики (магистерская работа Т.Горбуновой «Ландшафтный потенциал использования альтернативной энергетики на территории Юго – Восточного Крыма»).

Изучение особенностей геологии и рельефа Долгоруковского карстового горного массива в работе К.Жарковского привели к выводам, что на данной территории возможно развитие ветроэнергетики. Район является экологически чистым, малозаселенным, природные условия и ветропотенциал территории благоприятствуют обеспечению электроэнергией рекреационной инфраструктуры.

В целом студенты географического факультета в своих дипломных работах отобрали возможные сценарии устойчивого развития территорий Крыма, с использованием альтернативной энергетики, как приоритетного двигателя в дальнейшем развитии природного потенциала полуострова.

Еще одним результатом участия в проекте стали магистерские работы студентов факультета управления ТНУ им. В.И. Вернадского, в которых рассмотрены не только технические и прикладные аспекты внедрения альтернативных источников энергии, но и рассчитан возможный экономический эффект от использования ветроэнергетики (Л. Мухтарова) и солнечной энергии (А. Ромашова).

В рамках дипломных исследований внесены предложения по адаптации немецкой Программы «100 000 солнечных крыш» для Украины, которые подразумевают урегулирование законодательной базы страны в области налогообложения для использования солнечной энергии не только в промышленных масштабах, но и в частных домохозяйствах. Так, в АР Крым пик экономической деятельности приходится на период с мая по октябрь, в этот же период на территории АР Крым существуют наиболее благоприятные условия для функционирования солнечных батарей. Целесообразно привлекать различные субъекты туристической деятельности к использованию и покрытию энергетических нужд путем установки солнечных коллекторов. Исходя из реалий отечественного рынка, а также учитывая специфику действующего законодательства, одним из наиболее рациональных путей построения эффективного бизнеса в сфере солнечной энергетики является создание вертикально – интегрированной компании, специализирующейся на производстве комплектующих (фотоэлектрические преобразователи, солнечные батареи), а также строительстве и вводе в эксплуатацию солнечных электростанций в Крыму.

Украина имеет также мощные ресурсы ветровой энергетики, превышающие возможности по использованию энергии ветра большинства стран. Ветровой энергетический потенциал Крымского полуострова – самый высокий в Украине. В настоящее время в Крыму работает несколько ветроэлектростанций, среди которых: Охотниковская, Донузлавская, Тарханкутская, Восточно – Крымская, Черноморская.

Целесообразность ускоренного развития нетрадиционной энергетики Крыма обусловлена наличием больших природных ресурсов, собственной материальной и производственной базы, экономически выгодными условиями эксплуатации установок по использованию возобновляемых источников энергии. Среди регионов Украины Крым обладает не только наибольшим энергетическим потенциалом, но и опытом работ по использованию всех видов возобновляемых источников энергии. Интерес украинского бизнеса к ветроэнергетике объясняется благоприятной тарифной политикой.

В мире все более динамично развивается направление строительства так называемых оффшорных ВЭС, то есть ВЭС на прибрежных морских акваториях, где скорость ветра в 1,3–1,8 раза выше, чем на прилегающих участках суши, а потенциальная энергия в два–три раза больше. Примечательно, что по площади подобных акваторий Украина занимает второе место в мире после Норвегии. В этой ситуации развитие оффшорных ВЭС перспективно, особенно учитывая наличие незамерзающих акваторий в заливе Сиваш с высоким ветроэнергетическим потенциалом и благоприятную для ВЭС инфраструктуру на прилегающих участках суши для развития оффшорной ветроэнергетики (а значит, и энергообеспечения АР Крым и Донецкой области). Опыт, приобретенный европейскими странами, убедительно демонстрирует экономическую и экологическую целесообразность использования оффшорный ВЭС. В ближайшем будущем основным игроком оффшорного ветроэнергетического рынка будет оставаться Европа, а с точки зрения более долгой перспективы, оффшорная ветроэнергетика станет действительно мировой промышленной отраслью. Изученный в дипломных проектах студентов мировой опыт применения альтернативных источников энергии и разработанные ими предложения представляют прикладной интерес для Крымских компаний. Так, в частности, результаты дипломных работ, выполненных в рамках проекта Аргос студентами факультета управления, оценены и получили положительный отзыв от ООО Крым Ирей, которое занимается проектированием ВЭС в Крыму.

Представители точных наук были представлены тремя выпускниками физического факультета кафедры экспериментальной физики. С. Малашевич исследовала впервые синтезированные в ТНУ люминесцентные материалы на основе редкоземельных элементов, которые позволяют сместить спектр падающего светового излучения в диапазон максимальной чувствительности солнечных батарей. Продемонстрирована перспективность этих соединений.

В.Быкова исследовала оптические свойства тонкопленочных диэлектрических покрытий. Были промоделированы многослойные тонкопленочные структуры с необходимыми оптическими свойствами для использования в солнечных элементах. Показано, что отражающие и антиотражающие покрытия с определенными оптическими и геометрическими параметрами позволяют увеличить коэффициент полезного действия существующих солнечных элементов.

Работа Н.Луговского была посвящена разработке нового метода магнитооптической интроскопии дефектов, приводящих к разрушению различных металлических конструкций. Подобные дефекты при определенных условиях могут возникать и в устройствах ветроэнергетики. Работа Н. Луговского заняла первое место в Республиканском конкурсе научно–исследовательских студенческих работ по актуальным вопросам приоритетного развития АРК «Стратегия 2020: ставка на молодежь» в номинации «Модернизация промышленности» и премирована стипендией Всеукраинской Программы «Завтра UA».

Примером международного признания успешного достижения поставленных целей в проекте Argos может служить научная работа студентов трёх причерноморских стран Никита Шумских (Украина, Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского), Dan Ioachim (Румыния, Университет Овидиус), Oleseă Carabînovici (Молдова, Технический университет) «Экоинновационные решения развития сельских населенных пунктов в Причерноморском регионе», которая заняла первое место в первом международном конкурсе исследовательских студенческих работ Программы ООН «Академическое влияние» на международной конференции по глобальному развитию в Сеуле (The first United Nation Academic Impact Collegian Research Paper Competition and Global Development Conference, Южная Корея, 23.08.13).

Особенностью проекта явилось совмещение интересов специалистов технического профиля (Университет «Овидиус» Констанца, Румыния; Стамбульский Технический университет, Турция; Технический университет Молдовы; Технический университет Варны, Болгария; итальянское национальное агентство по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию ENEA) и естественных наук (Таврического национального университета, Симферополь, Украина). Консолидация университетов Причерноморья для совместной подготовки специалистов нового поколения поможет выработать понимание и общие эффективные решения энергетической обеспеченности Причерноморского региона.

Активное продолжение работы по проекту отмечалось на проведенной в ТНУ Международной осенней школе в ноябре 2013 года. В ней принимали участие преподаватели и студенты стран Причерноморского региона, которые слушали доклады, проводили практические занятия, посещали энергетические объекты (гелио– и ветростанции). Все студенты представили презентации своих проектов. Общий итог свидетельствует об установлении взаимопонимания между студентами разных стран и их желание сообща обсуждать и решать эколого–энергетические проблемы.

Проект ARGOS [6] соответствует целям и задачам недавно объявленной Программы ЮНЕСКО «GREET» Глобальной программы по образованию и обучению в области возобновляемой энергии (Global Renewable Energy Education and Training Programme) [7]. Одной из задач программы является улучшение преподавания соответствующих дисциплин и коммуникация между различными Университетами и техническими школами, что и было реализовано при разработке международной совместной магистерской программы по управлению возобновляемыми источниками энергии Сети университетов Черноморского региона.

Знаменательным является то, что выполнение проекта совпало с началом «Десятилетия устойчивой энергетики для всех 2014–2024», о котором было объявлено на Генеральной Ассамблее ООН в 2012 г. [8]

Проект ARGOS будет, несомненно, способствовать тому, чтобы использование экологически безопасных источников энергоснабжения стало приоритетным направлением современного развития отрасли и оздоровления экологической ситуации, особенно в рекреационных районах не только в Крыму, но и в других, соседних странах Причерноморского бассейна.

#### Источники и литература:

1. Шеер Г. Восход солнца в мировой экономике. Стратегия экологической модернизации. – М.: Тайдекс Ко, 2002. – 320 с.
2. Солнечная энергетика для устойчивого развития Крыма. – Симферополь: 2009. – 294 с.
3. Боков В. А., Черванев И. Г. Энергетика окружающей среды. – Симферополь: ТНУ, 2005. – 188 с.
4. В. И. Вернадский и глобальные проблемы современной цивилизации / Тез. междунар. конф. – Симферополь, 23–25 апреля 2013 г., Тавр. нац. ун–т им. В.И.Вернадского. – Симферополь: Ариал, 2013. – 256 с.
5. Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях. Сборник научных статей. Том 1. – Симферополь: «ДИАЙПИ», 2013. – 570 с.
6. [www.bsun.jrg@argos/index.php](http://www.bsun.jrg@argos/index.php)
7. <http://portal.unesco.org/science/en/ev.php>
8. <http://www.un.org/News/Press/docs/2012/ga11333.doc.htm>