

и потребления с 36 до 27,9% в 2012 г. Позитивную тенденцию имеет интенсивность выбросов на единицу ВРП, которая снизилась с 1,21 т/млн руб. в 2010 г. до 0,86 т/млн руб. в 2012 г.

Позитивная динамика площади особо охраняемых природных территорий имеет место только в Омской области. Неопределенная динамика истощения природного капитала в Кемеровской и Томской областях объясняется в основном колебаниями цен на углеводородное сырье. В экологическом отношении Томская область, имея негативную динамику только по одному индикатору, развивается более устойчиво.

#### **Список литературы**

1. Лаптев Н.И. Индикаторы устойчивого развития в социально-эколого-экономической системе региона // Экологические проблемы человечества: сборник материалов Международной научно-практической конференции /Рос. гос. аграр. ун-т. М., 2009. – С. 35-39.

### **СОЗДАНИЕ ГЕОПОРТАЛА СРЕДСТВАМИ ARCGIS SERVER ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ РАВНИНЫ ГАРМСАР (ТЕРРИТОРИЯ ИРАНА)**

***Насири А.М.***

аспирант кафедры почвоведения, экологии и природопользования,  
Государственный университет по землеустройству (ГУЗ),  
Россия, г. Москва

***Широкова В.А.***

Государственный университет по землеустройству (ГУЗ), д.г.н. проф.,  
Россия, г. Москва

Изучение водных ресурсов в Иране, особенно в районах, которые сталкиваются с проблемой нехватки воды, является очень важной задачей. В данной работе использовался целый ряд программного обеспечения для подготовки данных, а именно: ScanEx Image Processor, ArcMap, ERDAS, инструментарий сайта Earth Explorer, ArcGIS Server. Можно отметить, что задачи публикации с помощью ArcGIS Server и визуализации средствами ArcGIS Online были успешно выполнены.

*Ключевые слова:* создание геоportала, водные ресурсы, равнина Гармсар, река Хаблеруд, Иран.

#### **Введение**

Более 80% территории Ирана находится в областях Земли, где преобладают аридный, семиаридный и субгумидный типы климата. Таким образом, изучение водных ресурсов в Иране, особенно в районах, которые сталкиваются с проблемой нехватки воды, является очень важной задачей [3].

Рациональное использование водных ресурсов и сохранение чистоты природных водоёмов – один из важных аспектов проблемы по охране окру-

жающей среды [1].

Цель данной работы – помочь специалистам при использовании ГИС-технологий решать задачи рационального использования водных ресурсов для населённых мест и промышленных районов, в том числе в части создания инструментария. Их успешное решение возможно только при условии знания и разумного использования данных о закономерностях природных явлений.

### **Географическое описание равнины Гармсар**

Равнина Гармсар расположена между  $52^{\circ}10'$  –  $52^{\circ}45'$  восточной долготы, и  $35^{\circ}00'$  –  $35^{\circ}20'$  северной широты, на площади более чем в  $320 \text{ км}^2$  преимущественно вдоль реки Хаблеруд. Средняя высота равнины 875 м над уровнем моря [4].

Равнина Гармсар расположена на территории аллювиальных конусов выноса Хаблеруд [2]. Основной конус выноса имеет перепад высот от 805 до 980 м. над уровнем моря. Радиус конуса выноса примерно 5-12 км. И наклон конусов выноса вдоль главной оси от 1,4 до 0,5 %.

### **Структура, разработка и практическая реализация геопортала**

Структура геопортала – это целый набор слоёв, содержащих различную пространственную информацию. Геопортал позволяет предусмотреть доступ к тематическим картам. Данная структура позволяет визуально посмотреть процессы и явления, происходящие в конкретном районе основываясь на выбранное тематике запроса. Например, инвентаризационная информация о природных, рекреационных и туристических объектах и др.

Кроме того, на геопортале предусмотрен интуитивно понятный поисковый сервис и возможность получения справочной информации для определенных объектов на карте.

Разработка и создание веб-портала включает в себя следующие этапы:

1) сбор требований, консультирование. Заказчик излагает свои требования к будущему сайту, определяются цели и задачи, а также пути их достижения. На данном этапе необходимо определиться со структурой и функционалом сайта и максимально формализовать требования клиента;

2) проектирование; составление технического задания, содержащего описание бизнес-процессов; схем шаблонов страниц; определение структуры баз данных [5].

Для создания геопортала использовался ArcGIS Online и ArcGIS Server.

Процесс публикации в ArcGIS Server и визуализации в ArcGIS Online подробно проиллюстрирован с комментариями на рис. 1 и 2.

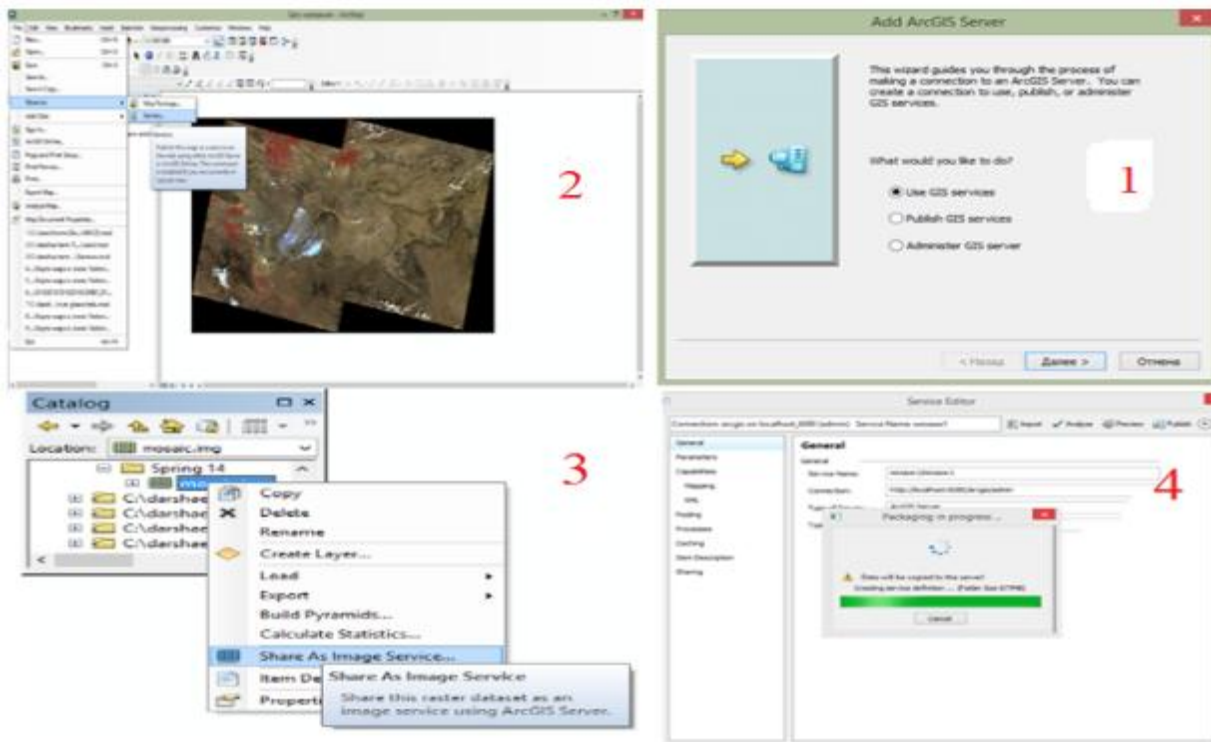


Рис. 1. Процесс публикации в ArcGIS Server

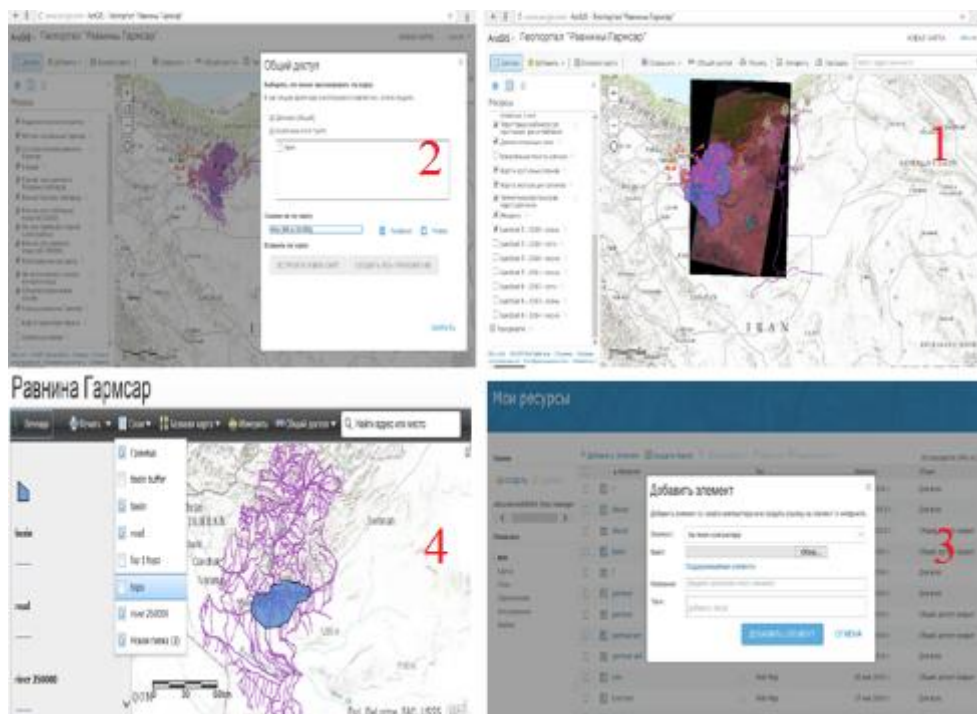


Рис. 2. Процесс визуализации в ArcGIS Online

### Подготовка данных

В процессе реализации данного портала с сайта Earth Explorer были выбраны снимки Landsat-5 и Landsat-8 на район исследования за период с 2010 по 2013 гг., включающие в себя сезонные изменения.

После этого с помощью программы ScanEx Image Processor из этих снимков были подготовлены мозаики. (Мозаика – это сшивка двух или более изображений в единое растровое покрытие [2]). Создание мозаик – вынуж-

денный шаг, так как район исследования находится на пересечении группы снимков.

На основе ЦМР и топографических карт данной местности были построены карто-схемы речной сети (рис. 3).

После того как было сделано мозаичное покрытие из снимков Landsat, выполнена неконтролируемая классификация. На ее основе построена карто-схема использования земельных ресурсов равнины Гармсар в разные годы (рис. 4).

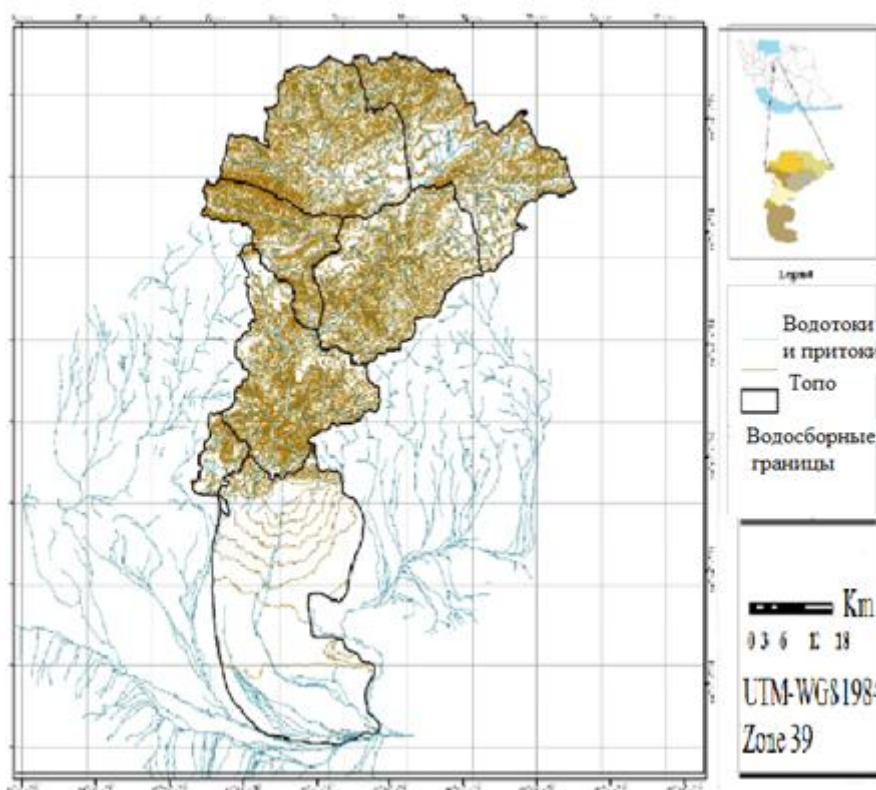


Рис. 3. Карто-схема водотоков и притоков, наложенная на топокарту равнины Хаблеруд

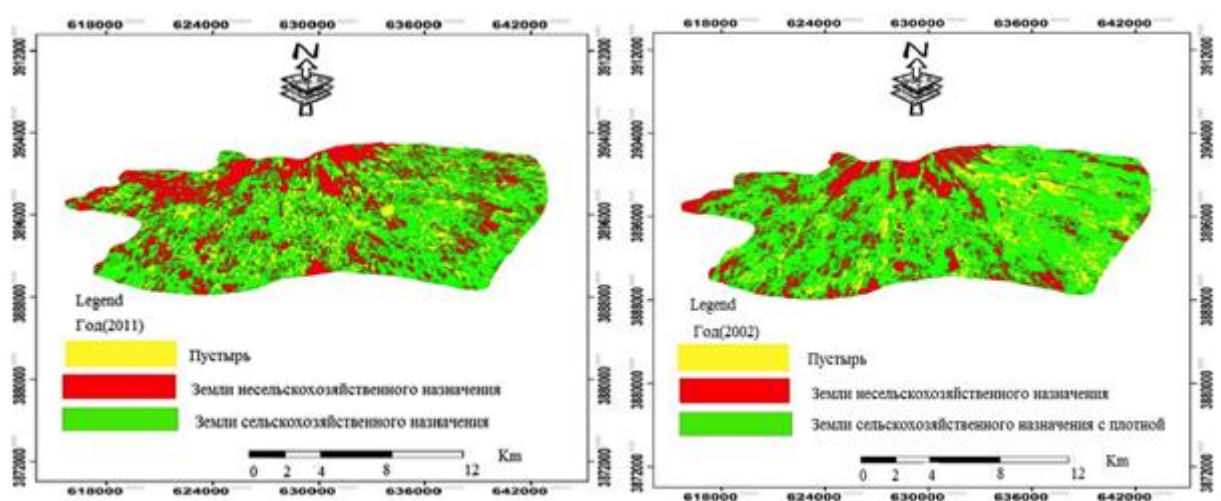


Рис. 4. Карто-схема сельскохозяйственных земель равнины Гармсар (2002 и 2011 гг.)

## Заключение

Данная работа посвящена созданию геопортала, как средства для помощи в решении задач по рациональному использованию водных ресурсов равнины Гармсар на территории Ирана.

Геопортал «Равнина Гармсар» создан на сайте ArcGis Online (<https://www.arcgis.com/home/index.html>) и позволяет:

- оценивать полноту имеющейся информации о состоянии природно-заповедного фонда равнины Гармсар, осуществлять его мониторинг, в первую очередь водного хозяйства;
- решать вопросы проведения дополнительных исследований о состоянии природных ресурсов равнины Гармсар;
- осуществлять помощь при принятии обоснованных управленческих решений и практических действий для планирования социально-экономического развития области.

К выявленным недостаткам ArcGIS Online при создании геопортала можно отнести то, что нельзя использовать большое разнообразие форматов данных для публикации и показа дополнительной информации. Существуют и некоторые ограничения в части инструментария пользователя. В целом же, задачи, поставленные в данной работе, можно считать выполненными.

## Список литературы

1. Рациональное использование водных ресурсов: Р27 Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение, канализация, рац. использ. и охрана водных ресурсов» / С.В. Яковлев, И.В. Прозоров, Е.Н. Иванов, И.Г. Губий. М.: Высш. шк., 1991. 400 с.
2. Руководство пользователя. ScanEx Image Processor 3.6. М.: СканЭкс, 2012. 314 с.
3. Ayers, R.S. and D.W. Westcot. Water Quality for Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1976 FAO Irrigation and Drainage Paper No, 29 (Rev 1).
4. Сайт “О равнине Гармсар (на персидском)” [Электронный ресурс]. URL: <http://unes.blogfa.com/> (дата обращения: 05.01.2014).
5. Сайт “О структуре геопортала” [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cmsplanet.ru> (дата обращения: 27.11.2013).

## ФОРМИРОВАНИЕ РИСУНКА ПРИРОДНОГО МАЛАХИТА КАК СЛЕДСТВИЕ СЕЗОННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

*Шуйский А.В.*

аспирант кафедры минералогии Института наук о Земле  
Санкт-Петербургского Государственного университета, магистр геологии,  
Россия, г. Санкт-Петербург

Многолетние наблюдения за процессом получения малахита в промышленных условиях позволили продвинуться в понимании процесса образования малахита в природе. Для этого из произведённого Анализа сетей причинно-следственных связей (АСПСС) процесса выращивания малахита были заимствованы некоторые факторы с их связями и объединены с известными факторами формирования малахита в природе, а также несколькими предлагаемыми. В результате были сформулированы основная и две производ-