

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
В СОВРЕМЕННОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ  
КАРТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *AEGILOPS TAUSCHII* COSS.  
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ**

*Работа представлена отделом агроботаники и сохранения in situ генетических ресурсов растений  
ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР им. Н. И. Вавилова.*

*Научные руководители – кандидат биологических наук, заведующая отделом агроботаники  
Т. Н. Смекалова; кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Н. Н. Чикида*

**В статье приводятся возможности использования геоинформационных систем в географическом образовании на примере механизма построения карты ареала *Aegilops tauschii* Coss.**

**Using of geoinformation systems for geographical formation on the example of the mechanism of development of the area of species *Aegilops tauschii* Coss. of the map is resulted.**

В связи с огромными достижениями в науке и технике проблема образования становится одной из приоритетных в развитии общества.

Каждый год в систему образования входят новые предметы, науки, дисциплины, но при этом часто теряется качество усвоения учебного материала. В настоящее время в разных странах мира, в том числе и в России, эту проблему пытаются решить с помощью современных компьютерных технологий.

Непосредственное внедрение компьютерных технологий в систему географиче-

ского образования видится как использование геоинформационных систем (ГИС) для решения практических вопросов. Такие ГИС школьного и вузовского уровней позволяют, во-первых, снизить затраты времени на выполнение практических заданий, во-вторых, способствуют развитию творческих способностей у учащихся и студентов, приобретению дополнительных знаний и навыков работы с компьютерной техникой.

Суть ГИС обучающего направления по географии заключается в использовании компьютерной техники адаптированного

для этих целей программного обеспечения при выполнении практических заданий, в частности, создании качественно нового многофункционального картографического материала, использовании и анализе статистических данных и т. п.

Проект создания подобной ГИС основан на использовании набора различного типа карт ряда территорий (стран, экономических районов, областей и даже районов внутри областей).

ГИС-технологии представляют значительно больше возможностей для построения карт и их анализа, несмотря на то что общий смысл практической работы при использовании ГИС не будет отличаться от практических работ с бумажными контурными картами.

В качестве наиболее подходящих программных средств для использования в школьном и вузовском уровнях можно рекомендовать MapInfo, как полноценную настольную ГИС, требующую небольших вычислительных ресурсов.

В качестве основополагающей теоретической базы построения и анализа ареалов растений была использована работа по географии растений<sup>1</sup>.

Рассмотрим в качестве примера практической работы методику составления карты ареала *A. tauschii* Coss. и возможности анализа распространения вида на территории России и сопредельных государств. *A. tauschii* Coss. – растение, относящееся к семейству *Poaceae* Varnh. (злаковые), являющееся диким родичем пшеницы – основной продовольственной культуры страны.

1. ГИС-технологии. Нами применялся пакет программы MapInfo v.7.8 SP, позволяющий в автоматизированном режиме составлять композиции из растровых и векторных слоев. Масштаб векторных карт 1:20 000 000. Проекция выходных материалов в MapInfo: «Равновеликая Альберса на СССР», 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0.

2. Первичные материалы. Основным источником исходной информации для проведения процедур ГИС и создания карты

распространения *A. tauschii* Coss. на исследованной территории служили публикации в отечественной и иностранной литературе, содержащие как картографический, так и текстовый материал. Это определители растений, атласы, статьи, монографии, труды научно-исследовательских учреждений и производственных организаций, а также публикации в Интернете.

Вторым источником информации служили коллекционные образцы из паспортной базы данных отдела Генетических ресурсов пшеницы ВИР (VIR), входящей в состав ИПС «Дикорастущие родичи культурных растений России»<sup>2</sup> отдела Агроботаники и сохранения *in situ* генетических ресурсов растений; гербарные материалы Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE) и ВНИИР им. Н. И. Вавилова ВИР (WIR) (географическая информация с этикетки гербарного листа).

3. Методика создания векторных слоев, конструирования карт<sup>3</sup>.

Первоочередной задачей является информационный поиск среди опубликованных источников, в том числе в Интернете. По результатам анализа публикаций проводилось логическое конструирование ареала *A. tauschii* Coss. с последующим вычерчиванием на бланковой карте.

Следующим действием является подготовка бланковых карт, регистрация в одной из систем координат сканированных бланковых карт с изображением ареалов, последующая их векторизация и дизайн в едином стандарте. На заключительном этапе выполнялась комплектация файлов рабочих и обменных форматов.

Только в небольшом количестве случаев в качестве источника информации использовали опубликованные в печатных изданиях мелкомасштабные карты. Это было возможно, когда на них отражалась самая последняя информация об ареале, как, например, в отношении вида *A. tauschii* Coss. Во всех других случаях первоначально по результатам обсуждения готовили бланковые карты в масштабе 1:33 000 000

из имеющихся в наличии векторных слоев. Обычно бланковая карта отражала: внешние границы СССР; границы стран СНГ и Балтии; границы административно-территориального деления; координатную сетку; зону распространения вида *A. tauschii* Coss. из опубликованных карт<sup>4</sup>; зону распространения вида *A. tauschii* Coss. по коллекционным и гербарным материалам ВИРа, БИНа; границы природных зон растительности<sup>5</sup>.

По результатам анализа литературных источников отмечали на бланковой карте в пределах конкретных единиц административного деления те районы, где зарегистрированы конкретные местонахождения исследуемого вида. Далее вычерчивали ареал на основании предварительно нанесенных на бланковую карту конкретных точек местонахождений вида используемых гербариев и уже имеющихся опубликованных карт ареалов и лишь затем по результатам анализа опубликованной информации корректировали границы ареала. Точность границ ареала *A. tauschii* Coss. зависела от полноты и качества исходной информации.

Следует отметить, что имеющиеся в нашем распоряжении векторные слои характеризовали не ареал, а лишь область максимального распространения *A. tauschii* Coss. При отсутствии конкретной информации (точек местонахождения), свидетельствующей о более широком распространении *A. tauschii* Coss., обычно обрезали контур ареала по границе слоя распространения данного вида. В случае когда имелись достоверные данные о распространении *A. tauschii* Coss., корректировки зоны распространения не проводили. Бланковые карты с нанесенными областями распространения сканировали. Затем проводили их регистрацию и векторизацию в программе MapInfo с последующим приведением к единой цветовой гамме векторных слоев.

Несколько иная методика применялась при конструировании точечного слоя распространения вида *A. tauschii* Coss. Основная информация представлена в виде точек

находок данного вида, получаемых из справочных изданий. В качестве основных источников информации использовали: опубликованные карты атласа ареалов лекарственных растений<sup>6</sup>, карты из монографии<sup>7</sup>. Дополнительным источником информации служили данные, полученные в результате предварительного географического анализа коллекционных образцов ВИРа и гербарных материалов БИНа, ВИРа по данному виду.

Для того чтобы технология построения электронных карт была более продуктивной, на первом этапе практической работы учащиеся должны освоить методику построения карт, подобрать исходный картографический материал и создать базу данных для размещения в ней информации по конкретным местонахождениям выбранного объекта (точкам).

Учитывая качественно различный характер исходной информации и ее существенную разнородность, сначала следует создать векторные слои точек, полигоны и линии, характеризующие основные версии распространения объекта (*A. tauschii* Coss.) согласно представлениям авторов использованных материалов. Затем совместно с преподавателем следует уточнить контуры границ ареала на экране монитора.

Готовые карты ареалов видов являются бесценным материалом для анализа основных культур и их ближайших родичей, произрастающих на территории России и сопредельных государств. Карты могут быть использованы для подбора необходимых для селекции форм, адаптированных к определенным условиям среды, устойчивых к болезням и вредителям, обладающих определенными хозяйственно-ценными признаками и перспективных для использования в различных регионах страны. На основе полученных карт могут быть проведены различные пространственно-статистические исследования, характеризующие распределение видового разнообразия культурных растений и их родичей по территории России и сопредельных государств. Кроме того,

картографический материал может быть использован в качестве учебного пособия для студентов биологических и географических факультетов вузов.

В частности, с помощью готовой карты (рис. 1) можно решить ряд простых задач

(для контурных бумажных карт решение этих задач иногда сопровождается техническими сложностями), таких, как, например, определение координат местонахождений вида, определение центров происхождения и центров разнообразия и т. д.

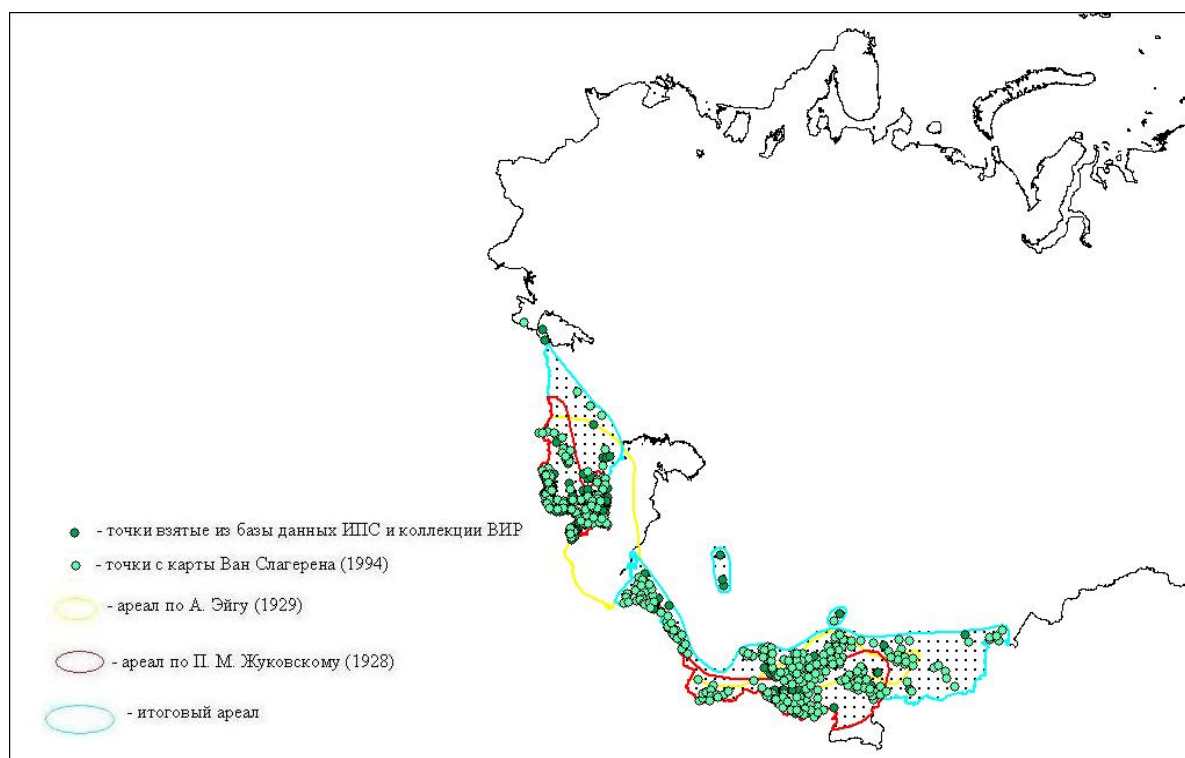


Рис 1. Карта географического распространения *A. tauschii* Coss. на территории России и сопредельных государств

Использование геоинформационных систем в учебном процессе возможно после получения учащимися базовых знаний и умений по информатике: изучение текстовых и графических редакторов, принципов построения баз данных, умения работать с современными операционными системами. Таким условиям отвечают учащиеся девятого и более старших классов.

Работа с геоинформационными системами может проводиться в рамках интегрированного курса или, что, на наш взгляд, более целесообразно, в рамках выполнения индивидуальных проектов с практической направленностью.

Применение ГИС в вузе (ЛГОУ им. А. С. Пушкина) показывает, что студенты с интересом воспринимают новые для них области использования информационных технологий. Кроме того, возможности совмещения карт распространения объектов с картами (растительности, политической, физической, почвенной и др.) предоставляют широкие возможности получения качественно новой информации и ее анализа.

Например, в нашем случае при совмещении карты распространения *A. tauschii* Coss. с геоинформационной картой по характеристике территории (России и со-

предельных государств), по величине выпадения осадков можно заключить, что вид *A. tauschii* Coss. расселяется преимущественно в аридных условиях, тяготеет к засушливым предгорьям, подгорным равнинам, а также морским побережьям. При наложении ареала *A. tauschii* Coss. на карту температуры воздуха в изучаемых регионах нами отмечено, что в Закавказье сосредоточены формы, произрастающие в диапазоне 106–328° суммы эффективных температур. А в Средней Азии этот показатель колеблется в пределах 215–432°.

Образцы из Ирана, Ирака и Афганистана попадают в диапазон 269–486°.

Перевод полученных карт в интерактивный режим дает дополнительные возможности облегченного поиска и выбора нужных данных карты: выбор конкретных территорий, подбор заданных условий распространения объекта и др.

Благодаря этому происходит и более полное и прочное усвоение географических понятий, знаний, умений.

Применение подобных ГИС позволяет оптимизировать географическое школьное и вузовское образование.

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Толмачёв А. И. Введение в географию растений. СПб., 1974.

<sup>2</sup> Информационно-поисковая система (ИПС) «Дикорастущие родичи культурных растений России». Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н. И. Вавилова (Санкт-Петербург), отдел агроботаники, НТЦ «Информрегистр» №0229905883. 1999.

<sup>3</sup> Afonin A. N., Greene S. L., Frolov A. N., Dzyubenko N. I., Levitin M. M., Grichanov I. Ya., Luneva N. N., Saulich M. I. A GIS-based interactive agricultural atlas of the Former Soviet Union with special reference to ranges of agricultural pest organisms. In: Crop Protection Conference – Management aspects of crop protection and sustainable agriculture: Research, development and information systems (St.Petersburg – Pushkin, May 31 – June 3, 2005). Abstracts. St.Petersburg – Pushkin: 5–7. 2005.

<sup>4</sup> Жуковский П. М. Критико-систематический обзор видов рода *Aegilops* L. // Тр. по прикл. бот. ген. и селек. 1928. Т. 18. № 1. С. 417–609; Eig A. Monographisch-kritische Übersicht der Gattung *Aegilops*. Feddes Repertorium Specierum novarum regni vegetabilis Beih. 1929. 55:1–228.

<sup>5</sup> Зоны и типы поясов растительности России и сопредельных территорий для Высших учебных заведений. М., 1999.

<sup>6</sup> Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. 1983.

<sup>7</sup> Slageren M. W. van. Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub. & Spach) Eig (Poaceae). Wageningen Agriculture University Papers. 1994. V. 7.