

Департамент образования города Москвы  
Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
**«Московский городской педагогический университет»**

Институт математики, информатики и естественных наук  
Кафедра географии

Кириллова Виктория Андреевна

Система геопарков в Германии

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование  
Профиль подготовки  
География, иностранный язык  
(очная форма обучения)

Руководитель ВКР:  
кандидат географических наук, доцент  
Абдульмянов Саид Нурмухамматович

---

*(подпись)*

Зав. выпускающей кафедрой:  
доктор исторических наук,  
кандидат географических наук, профессор  
Шульгина Ольга Владимировна

---

*(подпись)*

Москва  
2017

## Система геопарков в Германии

### Содержание

<b>Введение</b>	<b>3-6</b>
<b>Глава 1. Геологические объекты и туризм</b>	<b>7-23</b>
1.1. Геопарки: создание, основы, цели и задачи.	7-12
1.2. Геотопы. Понятие, виды и классификация.	13-16
1.3. Критерии выделения геопарков. Национальные и глобальные геопарки на территории Германии.	17-23
<b>Глава 2. Геопарки Германии</b>	<b>24-55</b>
2.1. Особенности геологии и современного рельефа Германии.	24-34
2.2. Краткая характеристика геопарка Швабский Альб.	34-54
<b>Глава 3. Геопарки - образование, туризм и бизнес</b>	<b>55-66</b>
3.1. Актуальные вопросы создания геопарков в России.	55-58
3.2. Особенности организации туристической и учебной деятельности.	58-61
<b>Заключение</b>	<b>62-63</b>
<b>Литература</b>	<b>64-69</b>
<b>Приложения</b>	<b>70-84</b>

## Введение

**Актуальность темы.** Германия – крупная страна, расположенная в центре Западной Европы. Системные меры, направленные на всестороннее изучение территории с разными природными условиями, длительность и детальность исследований, учёт и классификация объектов, эффективная охрана природы, исторические традиции, развитие разных форм туризма, представляют большой интерес. Страна имеет развитую туристическую инфраструктуру, а горные регионы (федеральные земли Бавария и Баден-Вюртемберг), расположенные на юге страны, представляют образец развития разных форм современного туризма.

**Цель работы** – анализ системы геопарков на территории Германии, оценка современного состояния туризма.

**Задачи работы:** изучить зарубежные информационные ресурсы, провести краткий анализ природных и рекреационных особенностей территории Германии, рассмотреть варианты наиболее оптимальной классификации туристических объектов с учётом их разнообразия; изучить опыт выделения и классификации объектов для целей природного туризма: геотопов, национальных и глобальных геопарков Германии (геопарков Юнеско); дать краткую оценку современного состояния туризма, характеристику геопарка, находящегося на юге страны – в Швабии (Швабский Альб).

**Объектом исследования** является территория Германии.

**Предмет исследования** – система геопарков в Германии, региональные особенности экологического (природного) туризма.

**Временные и территориальные границы исследования** – геопарки Германии, их состояние в настоящий период.

При подготовке выпускной квалификационной работы использовались самые разнообразные материалы: учебные пособия, научные работы, картографические материалы, тематические иллюстративные материалы, а также другие

доступные данные. Большая доля использованных автором ресурсов опубликована только на немецком языке.

В качестве картографических источников использовались карты, созданные на ГИС-основе: Физическая карта мира [51], Карта рельефа Земли [26], Геологическая карта Германии [13], Карта физико-географического районирования [17], Карта административного деления Германии [20], данные федеральных (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, BKG) [27], топографические карты земельных информационных порталов: Атлас Окружающий мир (Umwelt Atlas) [59], Атлас Баварии (Bayern Atlas) [38], возможности ГИС-среды Google Planet Earth [39].

В качестве основного картографического источника, отражающего особенности Швабии, использовались карты масштабов 1:2,000,000-7,500 ГИС-Атласа Ведомства горнорудной промышленности и торговли земли Баден-Вюртемберг (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg, LGRB) [49], геопарка ЮНЕСКО Швабский Альб (Schwäbische Alb, UNESCO Geopark) [35].

В качестве анализа опыта Федеративной республики Германии в отношении туристических объектов изучены материалы Национального министерства охраны природы (Bundesamt für Naturschutz, BN) [28] и др. организаций.

В качестве анализа опыта выделения туристических объектов, исследования и каталогизации геотопов предальпийских районов Германии, была изучена программа Баварского геологического ведомства (Bayerisches Geologisches Landesamt, BayGLA), Баварского ведомства окружающей среды (Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU) [25], материалы Геологического отделения Немецкого Геологического Союза (Deutsche Geologische Gesellschaft Geologische Vereinigung (DGGV) [32], Государственной геологической службы Германии (Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands, SGDD) [57], Академии Естественных наук и технологий в Ганновере (Akademie der Geowissenschaften und Geotechnologien zu Hannover, AGH) [23], а также Палеонтологического общества Германии (Palaontologischen Gesellschaft, PG) [52], и др. данные.



В качестве основного источника оперативной информации были использованы ежегодные открытые данные Федерального ведомства статистики ФРГ (Statistisches Bundesamt, Jahrbuch August 2016) [19].

В качестве источников иллюстративной информации были использованы фотографии экспозиции Государственного музея естествознания, Штутгарт (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, SMNK) [58]; Палеонтологического музея Государственного университета Эберхарда и Карла, города Тюбинген (Eberhard Karls Universität Tübingen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Palaontologische Sammlung des Museums) [29, 53], Музея Первобытного мира Хауфф, коммуны Хольцмаден (Urweltmuseum Hauff, Holzmaden) [61], материалов парка Швабский Альб (Schwäbische Alb) [35], Музея первобытного искусства, города Блаубойрен (Urgeschichtliche Museum Blaubeuren, URMU) [60] и др. данные, что отражено в списке информационных источников.

На территорию Германии автором была предпринята одна поездка в 2012 году.

В ходе исследования применялись методы: описательный, исторический, сравнительно-географический, картографический, геоинформационный и статистический.

На основе анализа разнообразной информации изучена система туристической отрасли Германии, приведены критерии и примеры выделения объектов разного ранга – от геотопов до геопарков, имеющих статус Национальных геопарков Германии и геопарков Юнеско.

**Практическая значимость.** На основе материала, посвящённого анализу системы геопарков и туристической отрасли в Германии, могут быть предложены единые подходы к выделению, организации и охране географических объектов, региональные модели использования туристических ресурсов в России. Результаты настоящей работы также могут быть востребованы для образовательных целей, популяризации научных дисциплин и для развития разных форм туризма.

**Структура и объем.** Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объём работы 70 страниц, включая 15 карт и рисунков, 3 таблицы.

В **первой главе** "Геологические объекты и туризм" рассматриваются общие вопросы, касающиеся создания, целей и задач геопарков; геотопов, критериев их выделения, системы национальных геопарков на территории Германии, а также общие вопросы изучения территории, мер по организации охраны природы и развития сферы туризма.

Во **второй главе** "Геопарки Германии" приводятся материалы о особенностях геологии и современного рельефа Германии, краткая характеристика и особенности геопарка Швабский Альб.

В **третьей главе** "Геопарки - образование, туризм и бизнес" рассматривается значение системы геопарков для образования, туризма и бизнеса, актуальные вопросы создания геопарков в России, особенности современной организации туристической и учебной деятельности.

**Благодарности.** Автор благодарна своему научному руководителю Абдульмянову С.Н. за предоставленные информационные материалы по исследованию и каталогизации геотопов предальпийских районов Германии, палеонтологическим объектам Юры, геологическим особенностям Швабии.

Автор благодарна также за частичный перевод оригинальных информационных источников, полезные советы, критические замечания, содействие в отборе, подготовке картографических материалов и предварительную редакцию выпускной квалификационной работы. При подготовке иллюстрированных материалов Приложений использовались готовые шаблоны.

## **Глава 1. Геологические объекты и туризм**

### **1.1. Геопарки: создание, основы, цели и задачи**

В 1990-е годы в Европе появилось движение по созданию и развитию территорий, объектами охраны которых, стали преимущественно геологические объекты. К настоящему времени оно формализовалось и распространилось по всему миру. Появление геопарков, как объектов, это отражение современных тенденций развития туризма и в первую очередь масштабного развития познавательного туризма. Правомерно в связи с этим говорить о другом феномене современной туристической индустрии - "геотуризме".

Для развития геотуризма, кроме большой значимости геологических, стратиграфических и палеонтологических объектов, также важно привлекательное состояние, сохранность геологических объектов, их выразительность и в целом эстетический вид территории. Говоря о восприятии, мы также затрагиваем тему, которой занимались многие поколения исследователей природы [8].

Геотуризм, как явление имеет очень глубокие корни, а как направление современной экономической деятельности основан на использовании ресурсов природоохранных территорий, где геолого-геоморфологические образования является наиболее важной составляющей или, точнее, выступают "ядрами ландшафта" [10].

Примечательно также то, что вне зависимости от региона Земли и природоохранных традиций местного населения, многие выдающиеся географические объекты находятся под их пристальным вниманием.

Таким образом, сама идея охраны значимых геологических и палеонтологических объектов, ярких элементов ландшафтов не нова, но на данный момент, пока не создано более эффективных и унифицированных форм, чем геопарки.

Геопарк понимается как охраняемая территория, на которой наглядно видна геологическая история Земли, результат работы природных сил, создаю-

щих ландшафты. В их пределах есть местонахождения горных пород и минералов, ископаемые останки доисторических растений и животных, месторождения полезных ископаемых.

Программа развития Геопарков разработана ЮНЕСКО в сотрудничестве с Международным союзом геологических наук (International Union of Geological Sciences, IUGS) [45] и правительственными институтами. Она утверждена в марте 1999 году на Генеральной конференции ЮНЕСКО. Задача программы - скоординировать национальные и международные усилия в области сохранения геолого-геоморфологического наследия, геологических участков (геотопов), заповедных геологических объектов. Программа по развитию Геопарков тесно сотрудничает с Центром всемирного наследия ЮНЕСКО (UNESCO World Heritage) [63] и Международной сетью биосферных заповедников "Человек и биосфера" (Man and the Biosphere Programme, MAB) [46]. Согласно положениям программы, предполагается ежегодно предоставлять такой международный статус 20-ти территориям, которые соответствуют критериям новой международной категории сохранения геопамятников.

В 2000 году была создана Европейская сеть геопарков (European Geoparks Network) [31]. Геопарки, входящие в состав этой организации, взаимодействуют между собой, делясь опытом открытия и функционирования, оказывая друг другу финансовую помощь. Основанием для открытия ряда европейских Геопарков стала реализация программы Международного геологического союза и Европейской ассоциации по сохранению геологического наследия (European Association for the Conservation of the Geological Heritage, ProGeo) [30] о выделении геологических участков (геотопов) международного значения для основных регионов Европы.

В Европе геопарки в настоящий момент созданы в таких государствах как Австрия, Германия, Греция, Франция, Хорватия, Англия, Шотландия, Финляндия, Норвегия, Испания, Италия, Чехия, Румыния, Португалия, Ирландия, Северная Ирландия. За пределами Европы Геопарки ЮНЕСКО созданы в Китае,

Вьетнаме, Малайзии, Японии, Южной Кореи, Канаде, Бразилии, Иране, на о. Тайвань, а также планируется открытие в России.

Начало формирования Глобальной сети Геопарков (Global Network of National Geoparks) [40] было положено на I Международной конференции по Геопаркам (Пекин, 2004 г.), где были приняты директивные документы по формированию сети Геопарков Всемирного значения и вручены 25 первых сертификатов ЮНЕСКО. В 2016 году в эту организацию ЮНЕСКО входили 119 геопарков из 33-х стран.

Геопарки создаются на основе природных охраняемых территорий (резерваты, ландшафтные и национальные парки) и охранных историко-культурных местностей (парки культуры, исторические центры).

Геопарки - места, где сконцентрированы редкие геологические явления. Они выступают как несомненные объекты природного геологического наследия, в пределах которых создаются все необходимые условия для их изучения и охраны. Одновременно с развитием туризма обеспечивается защита территории и развитие инфраструктуры, с учётом интересов местных общин.

Они служат местом первого знакомства людей с различными аспектами природного мира, местами туризма и активного отдыха. Геопарки становятся не только визитными карточками страны и культовыми местами для посещений, но также и успешными бизнес-проектами. Количество таких постоянно растёт и расширяется география распространения.

**Основой** геопарка являются геологические памятники различной природы и типа. Попытки превратить такие памятники в заповедники или жестко особо охраняемые территории не имели успеха из-за финансовых соображений. Идея создания геопарка представляет **компромисс**, позволяющий решить эту проблему.

Статус геопарка должен помочь привлечь внимание общественности к ценности ресурсов данного региона, к сохранению геологического наследия и способен непосредственно влиять на качество жизни населения.

Геопарки стали доступными для большего количества профессионалов. Их обустройством занимались или добровольцы-волонтеры, или студенты университетов геологических специальностей. Кроме популяризации геологических знаний и сохранения ландшафтов, в них функционируют геологические музеи. Геопарки постоянно экспериментируют, развивают и улучшают методы своей деятельности и поддерживают научные исследования в различных областях наук о Земле.

Одной из главных **целей**, которые ставят перед собой все геопарки, является улучшение и расширение способов охраны, обустройства и популяризации местных геологических и геоморфологических объектов, находящихся на их территориях, проведение акций по изучению общественного мнения по проблемам естественных (в том числе и геологических) наук.

Геопарки активно участвуют в социально-экономическом развитии региона путем популяризации науки геологии и развития геотуризма.

Геопарки играют активную роль в организации и реализации образовательных мероприятий, касающихся наук о Земле, природной среды и её планомерного развития.

Такая природоохранная политика оправдана по нескольким причинам. Часто усилий научных и природоохранных учреждений недостаточно для сохранения геологических памятников и других природных компонентов, историко-культурных ценностей, самобытных местных традиций и обычаев – для этих мероприятий обязательно нужна поддержка местного населения.

**Главными задачами** являются: инвентаризация, картирование, научные исследования, охрана и популяризация геологических объектов; создание сети туристических путей, соединяющих объекты на территории парка с туристической инфраструктурой; развитие и реализация образовательных программ; организация культурных и научных мероприятий и популяризация памятников неживой природы.

**Важной задачей** геопарков является разработка совместно с местными жителями и постепенное внедрение такого сценария развития территории, при

котором большая доля населения охотно будет сотрудничать с геопарками, активно поддержат и популяризируют их идеи. Привлекая местное население к своей деятельности, геопарк получает значительную поддержку в популяризации идей охраны и планомерного развития, распространяет этот опыт на другие подобные территории. В результате есть возможность повысить уровень - как социальный так и экономический.

В деятельности геопарков существуют **три главных направления**:

**Геоконсервация:** сохранение и изучение объектов геологической значимости; внедрение и демонстрация новых методов их охраны и использования; сохранение и поддержка местных традиций в рамках государственного и местного действующего законодательства;

**Образование:** организация и проведение мероприятий по популяризации знаний в области наук о Земле и охраны природы для широкого круга лиц. Геопарк также проводят научную работу совместно с университетами, научно-исследовательскими институтами, стимулируют обмен опытом между коллективами учёных и сотрудниками образовательных учреждений;

Образовательная деятельность - это важнейший момент работы геопарков, которые часто являются геологическими музеями "под открытым небом" с большими возможностями для реализации образовательных программ, а также мероприятий в сфере охраны окружающей среды. По этой причине, также важна и просветительская миссия среди местного населения.

**Геотуризм:** используя привлекательные для посетителей объекты, геопарки поддерживают социально-экономическое развитие местных общин: популяризируют местные туристические продукты и сохраняют природное наследие. Это также способствует созданию уникальных предложений для геотуризма и продвижению местного туристического продукта на рынке услуг.

Большинство европейских Геопарков (в частности британских, итальянских и испанских) расположены в горных регионах - горах Гарц, Альпах, Апеннинах и др. В этом их несомненное конкурентное преимущество. Ландшафты горных территорий более разнообразны - они сочетают элементы эндогенных и экзо-

генных форм рельефа - вулканического, флювиального, ледникового, карстового, приморского... Кроме того, горы - это всегда сложная мозаика из микроклиматических и экологических условий, места бóльшей изолированной жизни местного населения. Правила, касающиеся геопарков, также как и предъявляемые к ним требования, хорошо соотносятся с более ранними инициативами в отношении горных территорий. Так, положения принятой Международной федерацией альпинизма (International Climbing and Mountaineering Federation, Union International é des Associations D'Alpinisme, UIAA) [44] Тирольской декларации, и положения последующего Горного этнического кодекса не противоречат идеям, лежащим в основе создания геопарков.

Европейские геопарки развивают различные виды деятельности, направленные на охрану и изучение геологических и других объектов природы, эффективное управление природными ресурсами, пропаганду экологического туризма. На территории национальных геопарков есть условия для развития деятельности музеев, проведения образовательных программ, а также фестивалей искусств и ярмарок местных продуктов, и деятельности, направленной на развитие местного сообщества.

## 1.2. Геотопы. Понятие, виды и классификация

Характеристику существующей системы национальных геопарков в Германии необходимо начать с анализа её элементарных составных звеньев или геотопов. Краткие теоретические положения важны для понимания направления данной работы. Необходимо, в связи с этим, привести оригинальное определение этого термина, данное Академией Естественных наук и технологий (Akademie der Geowissenschaften und Geotechnologien zu Hannover, AGH), и его дословный перевод [1]. Полностью исследовательские материалы по геотопам заслуживают отдельной научной работы.

*Geotop sind erdgeschichtliche Gebilde der un belebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde und der Entstehung des Lebens vermitteln. Geotope sind von Natur aus außerordentlich vielgestaltig. Zu den Geotopen zählt man*



*beispielsweise markante, auffällige Felsformationen, Aufschlüsse von Gesteinen und Bodenformationen, wichtige Fundstellen von Mineralien und Fossilien sowie natürliche Landschaftselemente (Höhlen, Dolinen).*

*Die Dimensionen von Geotopen schwanken zwischen kleinen an Böschungen freigelegten Gesteinsoberflächen und großflächigen Steinbrüchen, die auf den ersten Blick als schwerer Landschaftseingriff gewertet werden können.*

*Schutzwürdig sind diejenigen Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit auszeichnen. Für Wissenschaft, Forschung und Lehre sowie für Natur- und Heimatkunde sind sie Dokumente von besonderem Wert - sogenannte Fenster der Erdgeschichte. Der Geotopschutz ist ein Fachbereich des Naturschutzes, der sich mit der Erhaltung und Pflege schutzwürdiger Geotope befasst. Häufig werden Geotope als flächenhaftes Naturdenkmal ausgewiesen. Sie stehen damit unter gesetzlichem Schutz und unterliegen ähnlichen Schutzbestimmungen wie Naturschutzgebiete [23].*

Геотопы – это геологические образования неодушевлённой природы, которые несут информацию о развитии Земли и Жизни. Геотопы по своей природе чрезвычайно многообразны. К геотопам относят, например, примечательные формы рельефа, яркие скалы, горные породы, важные месторождения и формации почв, места находок минералов и окаменелостей, а также элементы природного ландшафта (пещеры, долины).

Размеры геотопов колеблются от малых обнажений на открытых склонах до крупных месторождений, которые, на первый взгляд, могут быть оценены как сильное вмешательство и нарушение природного ландшафта.

Достойны защиты геотопы, отличающиеся особой геологической значимостью (особым геологическим значением), редкостью, своеобразием и красотой. Для науки, исследования, образования, а также для естествознания и краеведения они являются документальными свидетельствами особого значения, так называемыми "окнами в историю Земли" [23, 32].

В англоязычной литературе при характеристике объектов самими немецкими исследователями употребляется близкий термин (geosite). Определение геотопов может быть и ещё более общим.

*Геотопы – уникальные географические объекты природы, а также объекты, возникшие в результате техногенного изменения природной среды, имеющие яркие индивидуальные черты, значимые масштабы, научное значение, доступные для изучения и популяризации знаний [10].*

Именно с юга Германии, с работ Баварского геологического ведомства (Bayerisches Geologisches Landesamt, BayGLA) начались работы по картированию, исследованию и популяризации материалов о геотопях предальпийских районов, расположенных в Верхней и Средней Франконии, Верхней и Нижней Баварии, в Верхнем Пфальце и Швабии [23, 15, 16, 23].

Образец карточки геотопа по программе "Прекрасные геотопы Баварии – проект министерства Окружающей среды" и "Узнай геологию!", ("Bayerns schönste Geotope – ein Projekt des Umweltministeriums" и "Geologie erleben!", BayGLA-LfU Bayern) приводится в Приложении [16, 23].

Опыт BayGLA, позднее Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU Bayern), во многом представляет интерес с разных точек зрения: исследования особенностей природы, решения широкого спектра прикладных задач, развития образовательного туризма, популяризации знаний о Жизни на Земле...

Пилотная программа получила поддержку правительства ФРГ и существует сегодня в виде совместных действий многих научных и туристических организаций во всей Германии. Ежегодно с сентября 2008 года проводится День Геотопов (Tag des Geotops) и каждый год количество объектов увеличивается [32]. Совершенно естественно, что горные районы Германии обладают большим их количеством и что, совершенно очевидно, количество таких объектов напрямую зависит от степени изученности территории. Западная Европа в целом и Германия в частности относится к наиболее изученным районам. Расположенные рядом горные районы Франции, Швейцарии, Австрии и Италии, хорошо известные туристам, также не являются исключением из данного правила. Так, в рассматриваемой нами далее земле

Так, в рассматриваемой нами далее земле Баден-Вюртемберг, при площади 35,751,48 км<sup>2</sup> на 2007 год в кадастре насчитывалось более 5,000 геотопов [49].

Важными теоретическими положениями являются критерии и категории геотопов. Так, в настоящий момент, выделяют три основных типа геотопов: Геологические обнажения (**Aufschluesse**), Образования как процесс (**Formen**), Водоисточники (**Quellen**) [23, 32].

Существенной оговоркой является то, что в широком толковании термина геотоп даже в Германии под ним понимается только лишь участок. Ими могут быть и исторические, и биологические, и техногенные объекты.

На картах по территории земли Баден-Вюртемберг, геотопы, попавшие в кадастр (GTP, Geotope Kataster, LGBW), обозначены значками круглой формы. Цифрами от 1-го до 9-ти обозначены их виды. Приведем название групп, краткие пояснения, оригинальные названия приведены в круглых скобках [49].

1. Геологические обнажения, подготовленные для показа (Aufschlüsse, meist künstlich).

2. Формы флювиального рельефа: долины рек и ручьев, берега и водопады (Bachbetten, Prallhänge, Wasserfälle).

3. Формы гляциального и водно-гляциального рельефа (Glaziale Formen).

4. Карстовые формы: карстовые воронки, провалы, другие карстовые формы (Dolinen, Erdfälle und andere Karstformen).

6. Отдельные живописные валуны, причудливой формы камни или останцы (Landschaftsteile und Einzelbildungen).

7. Минеральные, термальные и целебные источники (Mineral-, Thermal-, Heilquellen).

8. Источники пресной воды (Sonstige Quellen).

9. Пещеры (Höhlen).

Таким образом, выделяемые в результате детального исследования участки территории – геотопы представляют основу не только для системы учета, исследования и охраны, но и для программ комплексного развития территории и, в том числе, для сферы туризма. При развитой инфраструктуре, с учётом по-



зации и помощи местного населения до создания более крупных объединений – геопарков - остаётся всего лишь шаг. Карта геотопов земли Баден-Вюртемберг приведена на Рисунке 1.

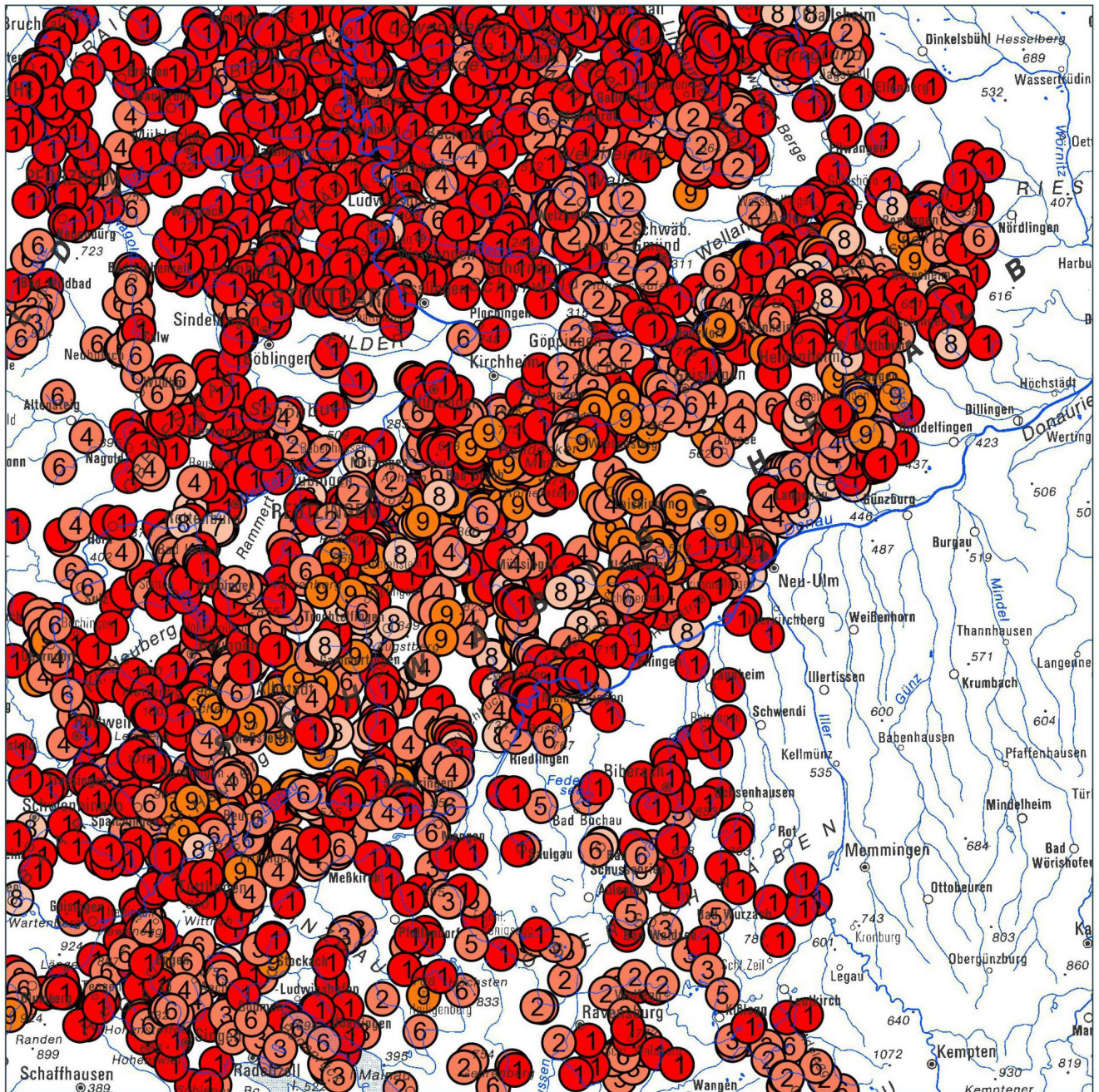


Рисунок 1. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа М 1:1000,000; геотопы, с выделением категорий.

Цифрами обозначены: геологические обнажения (1), формы флювиального рельефа (2), формы гляциального и водно-гляциального рельефа (3), карстовые формы (4), формы рельефа вулканического происхождения (5), живописные валуны, причудливой формы камни и останцы (6), минеральные, термальные и целебные источники (7), источники пресной воды (8), пещеры (9). ФРГ, 17.04.2017 [49].

### **1.3. Критерии геопарков. Национальные и Глобальные геопарки на территории Германии**

Вопрос о геотопах и выделении на их основе более крупных единиц – геопарков - тесно связан с вопросами охраны природы. Согласно приведённым статистическим данным на 2015 год, при площади страны 357,000 км<sup>2</sup> в Германии насчитывается: 8,676 заповедников (Naturschutzgebiete), занимающих площадь 13,784 км<sup>2</sup>, что составляет 3,9 % от площади страны; 16 Национальных парков (Nationalparke) Германии, занимающие площадь 10,479 км<sup>2</sup>; 95 Парков природы (Naturparke), занимающих площадь 99,470 км<sup>2</sup>. Самая большая их площадь в Баварии – 22,445 км<sup>2</sup> и Северный Рейн-Вестфалия – 14,109 км<sup>2</sup> [19].

Кроме перечисленных, выделяются ещё 19 биосферных резерватов и множество других охраняемых природных территорий и памятников природы.

Так, статус ЮНЕСКО имеют 14 биосферных резерватов общей площадью около 1,6 млн. га. Биосферные резерваты - это обширные репрезентативные участки природных и культурных ландшафтов. В зависимости от интенсивности антропогенной деятельности они разделяются на зоны (со строгим режимом охраны, зону ухода, зону развития и, при необходимости, зону восстановления). Большая часть территорий биосферных резерватов совпадает с территорией соответствующих национальных парков. Различные зоны также разделяют национальные парки на области с различной строгостью охраны и возможностью хозяйственного использования.

Национальные парки имеют высший статус и относятся к особо охраняемым природным территориям. Строго охраняемая природная территория (Naturschutzgebiete, NSG) - это центральная категория охраняемых территорий в немецком природоохранном праве [28].

От общих законодательных положений, касающихся охраны природы в Германии, перейдём к конкретным документам.

Согласно принятым нормам, изложенным в документе "Критерии Национального комитета Германии для выделения Глобальных геопарков ЮНЕСКО", существует 15 основных положений (22.04.2016. Kriterien des Nationalkomitees

für UNESCO Global Geoparks in Deutschland, англоязычный вариант Criteria for UNESCO Global Geoparks in Germany) [40]. Приведём их с сокращениями и краткими пояснениями. Названия критериев приводятся на немецком языке.

1. Значение для наук о Земле (Geowissenschaftliche Bedeutung). Многие геопарки могут представлять значительный (значимый) геологический феномен (или геологический памятник), иллюстрировать данные о геологических эпохах в развитии Земли и Жизни, развитие форм рельефа или природных геологических процессов; а также характеризовать важнейшие современные эколого-биологические процессы, которые происходят на Земле.

2. Геопарки должны иметь репрезентативный вид (привлекательный или зрелищный (Repräsentativität)). Геопарки должны выгодно представлять и объекты человеческой деятельности (например, уникальные месторождения, древние горные разработки); показывать архитектурную, технологическую или ландшафтную целостность территории, сохранность культурных традиций разных эпох цивилизации; отображать естественное, традиционное для той или иной эпохи, поселение или результаты эффективного использования ресурсов недр.

3. Геопарки и объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО (Überlappung mit anderen UNESCO-Stätten). Территории должны включать определенное количество важнейших объектов геологического (геолого-геоморфологического) наследия, имеющих научную и образовательную ценность, уникальный характер и рекреационную привлекательность. Географические объекты или объекты геологического наследия могут одновременно представлять археологический, историко-культурный и экологический интересы.

4. Размер геопарка ограничивается 30,000 – 200,000 гектар (Größe).

5. Территория должна быть признана экспертами и уже иметь статус Национального парка Германии (Anerkennung).

6. Геотопы и охрана природы (Geotop- und Naturschutz). На территории допускается хозяйственная деятельность, жестко ограниченная по масштабам (площадям) и видам деятельности. На территории должны демонстрироваться



эффективные методы сохранения геологического наследия, привлечения внимания к изучению и популяризации геологических дисциплин, удовлетворению потребностей посетителей и разработки природоохранных мероприятий.

7. Большая общественная значимость геопарков (*Gesellschaftliche Herausforderungen*). Парки - не изолированные территории. Глобальные проблемы: изменение климата, утрата биоразнообразия, охрана почв и пресной воды, продовольственная безопасность, стихийные бедствия, эффективное использование энергии, ограниченность природных (гео-) ресурсов и демография.

Каждый отдельный геопарк должен изучить проблемы своего региона, разрабатывать и осуществлять меры, которые могут служить образцом (эталонном) для международного сообщества.

8. Геопарки доступны для исследований и просвещения (*Bildung und Forschung*). На территории геопарка должен развиваться геотуризм, который способствует развитию представлений и знаний людей о памятниках природы.

9. Международная кооперация и совместная научная деятельность (*Internationale Zusammenarbeit*). Территории, имеющие подобный высокий статус, выступают активными участниками Глобальной сети геопарков ЮНЕСКО и научными партнёрами международных научных организаций. Статус накладывает определённые требования и обязательства.

10. Внешняя и образовательная политика (*Auswärtige Kultur- und Bildungspolitik*). Геопарки выступают активными участниками Глобальной политики ЮНЕСКО и научными партнёрами международных научных организаций.

Территории, имеющие статус Геопарк ЮНЕСКО, должны быть составной частью глобальной сети, демонстрировать и распространять лучший опыт представления и охраны Природного Наследия и интегрироваться в программы развития территории.

11. Персонал и оборудование (*Personal und Ausstattung*). Геопарк обслуживается достаточным количеством штатных квалифицированных специалистов и структурированным эффективным управлением. Ему необходимы соот-

ветствующие финансовые ресурсы. Квалификация персонала должна в первую очередь охватывать науки о Земле, региональное развитие и образование, а также компетенции в отношении вопросов, упомянутых в критерии 7 (Большая общественная значимость геопарков). Администрации не требуется самостоятельно выполнять все функции геопарка. Она также может по договоренности делегировать их партнерам.

На территории должно уделяться значительное внимание сотрудничеству с местными жителями, а также образовательному и социально-экономическому развитию общества.

12. Региональное планирование и партнерство (Regionale Planung und Partizipation). Геопарки должны быть интегрированы в соответствующий регион, а также в территориальное планирование. Геопарки должны вовлечь население и лиц, принимающих решения, а также другие заинтересованные стороны в формировании региона для жизни, экономического и рекреационного развития.

13. Постоянное развитие (Nachhaltige Entwicklung vor Ort). На территории геопарка должен развиваться геотуризм на постоянной долговременной основе.

14. Устойчивый туризм (Nachhaltiger Tourismus vor Ort). Геопарк сотрудничает с региональными, национальными и международными организациями в сфере туризма. Он способствует международному диалогу. Главная его цель - представление геологических, экологических, археологических, исторических и культурных достопримечательностей в рамках комплексной образовательной и рекреационной программы. Существенными элементами развития туризма являются ориентирование посетителей на доступный для всех общественный транспорт и на потребление региональных продуктов. Информация, материалы и центры для посетителей должны быть разработаны в соответствии с новейшими дидактико-методологическими подходами. Информация должна быть на разных языках.

15. Бизнес-план (Managementplan). На территории должен существовать бизнес-план улучшения территории, который будет способствовать социально-



экономическому развитию (как правило, основанном на экологическом туризме).

Далее мы также приводим отдельные положения из документа Bund-Länder-Ausschuss Bodenforschung, Richtlinien Nationale GeoParks in Deutschland (2. Fassung vom 4. April 2006; redaktionelle Änderungen bis Mai 2016) [33].

Таблица 1. Список геопарков Германии имеющих статус Национального геопарка и геопарка ЮНЕСКО (на 17.03.2016.) [40, 62].

	Название на русском языке / Оригинальное название	Федеральная Земля	Площадь, км <sup>2</sup>	Статус (год)	
01.	Вулкан Эйфель (Vulkaneifel)	Рейнланд-Пфальц	1,300	2004	2005
02.	Терра Вита (TERRA.vita)	Нижняя Саксония и Северный Рейн-Вестфалия	1,560	2004	2008
03.	Горная дорога Оденвальд (Bergstraße-Odenwald)	Гессен, Бавария, Баден-Вюртемберг	3,500	2002	2004
04.	Швабский Альб (Schwäbische Alb)	Бавария, Баден-Вюртемберг	6,800	2002	2005
05.	Харц. Брауншвайг-Ланд. Остфален (Harz, Braunschweiger-Land, Ostfalen)	Нижняя Саксония, Саксония-Анхальт и Тюрингия	11,500	2002	2004
06.	Ледниковые ландшафты Мускауэр Фальтенбоген (Muskauer Faltenbogen)	Брандербург, Саксония, Любусская провинция	182	2006	2011
07.	Бавария Богемия (Bayern-Böhmen)	Бавария, Верхняя Франкония, Верхний Пфальц	5,500	2010	
08.	Ледниковые земли в Одеррарде (Eiszeitland am Oderrand)	Брандербург	3,487	2006	
09.	Пограничные мир (Grenzwelten)	Гессен, Северный Рейн-Вестфалия	3,710	2009	
10.	Замки - Три равных (Inselsberg - Drei Gleichen)	Тюринген	550	2008	
11.	Массив Куфхойзер (Kyffhäuser)	Тюринген, Саксония	833	2009	
12.	Маар Лаахер (Laacher See)	Эйфель, Майен-Кобленц	280	2005	
13.	Метеоритный кратер Рис (Ries)	Бавария	1,850	2006	
14.	Рурский район (Ruhrgebiet)	Северный Рейн-Вестфалия	4,500	2006	
15.	Вестервальд-Лан Таунус (Westerwald-Lahn-Taunus)	Гессен, Рейнланд-Пфальц	3,846	2012	
16.	Земля порфиоров, царство камней Саксонии (Porphyryland, Steinreich in Sachsen)	Саксония	900	2014	

В данном документе излагаются принятые в Германии юридические нормы: критерии, процедура, бланки для заполнения и порядок подачи документов для создания геопарка в Германии, а также состав рабочей группы из 7-ми учёных – докторов геологических наук, профессиональных экспертов из Геологического Союза и Института Альфреда Вегенера, Земельных Геологических ведомств (Expertengruppe bei der GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung, Staatlichen Geologischen Dienst, SGD) [33, 57].

На Рисунке 2 приводится карта Национальных и глобальных геопарков Германии, а также ряда потенциальных мест для их создания на 2016 год [33].

Данные о Национальных и глобальных геопарках, выделяемых на территории Германии, приводятся в Таблице 1. Список геопарков Германии, имеющих статус Национального геопарка и геопарка ЮНЕСКО.

Выводы по Главе 1. Международным научным сообществом предлагается новая универсальная форма охраны геологических объектов.



Рисунок 2. Карта национальных и глобальных геопарков (геопарков ЮНЕСКО) на территории Германии. Красными круглыми знаками обозначены новые перспективные участки. На 17.03.2016. ГИС-основа ВКГ [32, 40, 27].

## Глава 2. Геопарки Германии

### 2.1. Особенности геологии и современного рельефа Германии

На территории Германии выделяют три крупные широтно ориентированные области, обусловленные характером рельефа: Северо-Германская низменность – на севере, горы Средней Германии – в центре и Альпы – на юге.

Не рассматривая особенности геологической истории, вопросов образования полезных ископаемых и современного рельефа подробно, остановимся только на отдельных важных особенностях. Справочная карта Германии приведена на Рисунке 3.

**Северо-Германская низменность** (Norddeutsches Tiefland) имеет ширину около 150 км на западе и постепенно расширяется к востоку. Она занимает всю северную часть страны. Здесь в основном распространены рыхлые отложения – галечники, пески и глины, включающие толщи бурого угля, которые образовались в болотах среди дельт. Формы современного рельефа зависят от характера отложений, связанных с деятельностью гигантских ледниковых покровов, которые распространялись из Скандинавского центра во время плейстоценовых оледенений.

Самые последние подвижки ледникового покрова произошли к югу от побережья Балтийского моря, где находится Мекленбургское поозёрье или Мекленбургское озёрное плато (Mecklenburgische Seenplatte). Характерный его рельеф составляет мозаика пологоволнистых холмистых форм, ранее конечные морены ледников. Восточнее Росток многочисленные заливы на побережье материка и о-ва Рюген были отчленены от моря песчаными валами, что привело к образованию лагун, известных под названием "бодден".

В Шлезвиг-Гольштейне берег прорезан длинными узкими заливами – фьёрдами, выработанными подледниковыми потоками талых вод. Здесь расположены порты Киль и Любек.

Во многих районах Северо-Германской низменности песчаные участки, называемые "гестами", отделены долинами рек и заболоченными котловинами. Северное море окаймлено низменными песчаными Фризскими островами; полоса его осушки имеет название – "ватты".

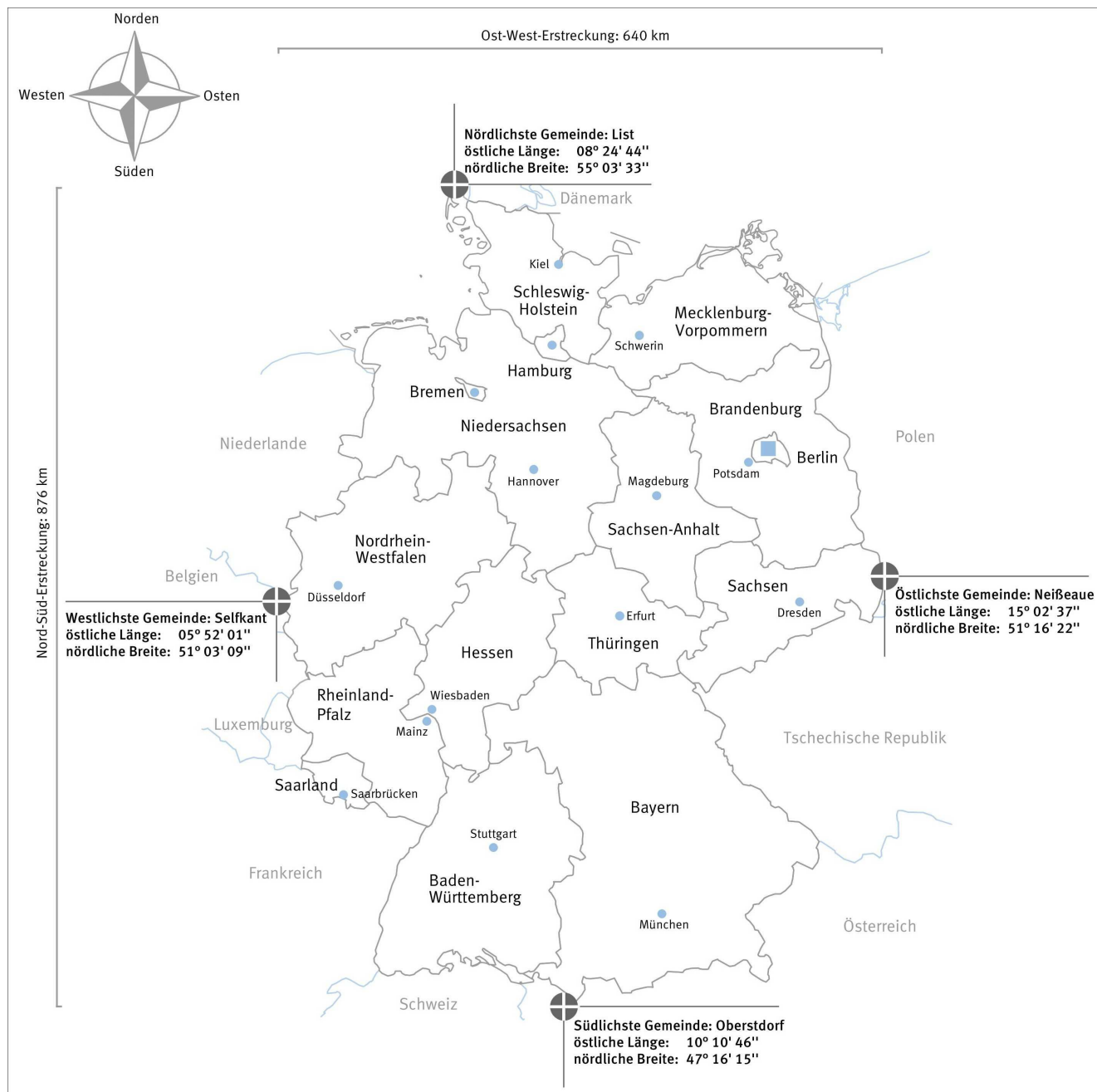


Рисунок 3. Справочная карта. Федеративная Республика Германия (состояние на 17.03.2016). Выделены крайние точки, протяжённость с севера на юг, с запада на восток, государственные границы, пограничные страны, границы и столицы федеральных земель. ГИС-основа ВКГ [19, 27].

**Горы Средней Германии (Mittelgebirge)** сложены древними прочными породами, которые до возникновения Альп составляли часть большой горной

цепи, пересекавшей Европу с запада на восток. Процессы формирования Альп, идущие с каменноугольного периода (350-270 млн. лет назад), привели к формированию вдоль их периферии и в межгорных впадинах крупных угольных месторождений Рурского (известного также как Нижнерейнско-Вестфальский бассейн), Саарского (Saar) и Ахенского (Aachen) каменноугольных бассейнов. Впоследствии некоторые массивы испытали поднятия и сегодня отчетливо выделяются в рельефе, как, например, Рейнские Сланцевые горы (Rheinisches Schiefergebirge), Шварцвальд (Schwarzwald) или Гарц (Harz). На территорию Германии лишь частично заходит горный массив Чешский Лес (Oberpfälzer Wald). К юго-востоку от него находится массив Баварский Лес (Bayrischer Wald), а к северо-востоку – Саксонские Рудные горы (Sächsisches Erzgebirge).

С позиций изучения геологической истории, выделяется так же **Немецкое среднегорье**, Средненемецкая возвышенность или Среднегерманская возвышенность (Mittelgebirgsschwelle). Горная система герцинского возраста в центральной и южной части Германии, занимающая наибольшую часть её территории. Среднегорье является частью центрально-европейского комплекса старых горных массивов, в состав которых входят Семигорье (Siebengebirge), Таунус (Taunus), Тюрингеский Лес (Thüringer Wald) и Гарц. Регион находится к северу от Альп и долины Дуная и к югу от Германской низменности. В состав Немецкого среднегорья входят: Рейнские сланцевые горы, Шварцвальд, Швабский Альб, Швабо-Франконский бассейн, Гессенская низменность (Hessisches Tiefland), Гарц, Рён (Rhön), Фихтель (Fichtelgebirge), Баварский Лес, Чешский Лес, Тюрингенский Лес и Франконский Лес (Frankenwald).

Горные массивы, как правило, имеют выровненные платообразные поверхности, поднимаясь ступенями до высот порядка 1,000 м. Вершинные поверхности глубоко прорезаны долинами с крутыми склонами. Эти долины постепенно понижаются до уровня окружающих равнин. Эффектное впечатление производит Рейнский грабен, прорезающий Вогезы (Vogesen) и Шварцвальд. В ущелье между городами Бинген и Кобленц отвесные уступы гор подступают к самому руслу р. Рейн.

Под влиянием процессов денудации в толщах известняков и песчаников были выработаны куэстовые гряды с крутыми уступами. Крупнейшая куэста – Швабский Альб (Schwäbische Alb) находится на юге Германии. Вдоль северной периферии Среднегерманских гор выходы более устойчивых пластов известняков и песчаников предопределили образование чередующихся "горных гряд и долин". На западе этот ландшафт прорезан р. Везер.

В некоторых местах под влиянием альпийских горообразовательных движений формировались глубоко погруженные впадины, занятые морскими и озерными бассейнами, которые заполнялись глинами, песками и галечниками. Наиболее известные примеры – Верхнерейнская (Oberrheinische Tiefebene) и Кёльнская или Нижнерейнская низменность (Kölner Bucht und Niederrheinisches Tiefland). Последняя занимает тектонический прогиб, заполненный рыхлыми отложениями (главным образом галечниками и песками) р. Рейн и его притоков. Поверхность её плоская, местами слабо всхолмлённая. Преобладающие высоты составляют от 50-ти до 180-ти м. Она вмещает крупнейшие запасы бурого угля на западе Германии и известна сегодня как Нижнерейнский бурый угольный бассейн. На территории низменности расположены такие крупные города, как Бонн, Кёльн и Дюссельдорф.

Таким образом, к областям пластово-ступенчатого рельефа относятся Шварцвальд, Швабский Альб и Франконский Альб. К центрально-европейской области среднегорий (горам Средней Германии) относятся Рейнские Сланцевые горы, Везерские (Wesergebirge) и Гессенские горы (Hessisches Bergland), Тюрингенская котловина (Thüringer Tiefland), Рудные горы и Баварский Лес. За ними до р. Дунай располагаются холмистые Альпийские предгорья.

С юга территория страны ограничена высокогорьями **Альп**. В пределах Германии расположены только северные хребты Альп. К югу от Мюнхена находятся Северные Известняковые Альпы (Nördlichen Kalkalpen) с высшей точкой Германии – Цугшпитце (2,962 м, Zugspitze).

К северу от Альп сформировался краевой прогиб, выполненный продуктами разрушения гор – песчаными и глинистыми породами. В настоящее время

здесь альпийская предгорная равнина (Alpenvorland), спускающаяся от подножий Альп на север к долине р. Дунай. В плейстоцене мощные ледники по долинам Альп выходили на предгорную равнину и там высвобождали массы обломочного материала.

Территорию Германии дренируют пять крупных рек: Рейн (Rhein) на западе, Дунай (Donau) на юге, Везер (Weser), Эльба (Elbe) в центре страны и Одер (Oder) правый приток р. Руме, речная система Везер на востоке. Самая большая река Германии – Рейн, питающийся от многочисленных притоков в предгорьях Альп. Между городами Бингеном и Бонном река прорезает глубокое ущелье в Рейнских Сланцевых горах, далее выходит на Северо-Германскую низменность и впадает в Северное море.

Большинство других рек страны начинается в горах Средней Германии. В основном это притоки Рейна, но есть и самостоятельные реки, например рр. Везер, Эльба, впадающие в Северное море. Одер и его основной приток р. Нейсе (Neiße) также берут начало в горах Средней Германии. На юге страны в Шварцвальде начинается р. Дунай, который течет на восток.

Общегеографическая карта Германии приведена на Рисунке 4. Упрощённая геологическая карта Германии приведена на Рисунке 5.

Упуская вопросы, связанные с геоморфологией, географией почв, биогеографией, упомянем лишь вопросы, касающиеся классификации ландшафтов.

Подробно физико-географическое районирование Германии отражено на карте *Naturräumliche Großregionen Deutschlands* Федерального ведомства охраны природы. Последние изменения датируются 1994 годом, когда с учётом последних изменений территории Германии Аксел Ссюманк и др. (Axel Ssymank) переработали старую систему. Современная нумерация регионов ведётся с севера на юг, номера от D 01 до D 73. Карта крупных физико-географических единиц приводится далее на Рисунке 6. [*Naturräume und Großlandschaften*, 17].

Интенсивная **вулканическая деятельность** в горах Средней Германии была связана с тектоническими движениями вдоль разломов. Самые последние события связаны с третичным периодом.





Рисунок 4. Общегеографическая карта. М 1:3,000,000. Выделены основные физико-географические единицы, высоты, государственные границы, пограничные страны, центры федеральных земель ФРГ. ГИС-основа ВКГ [27, 47]



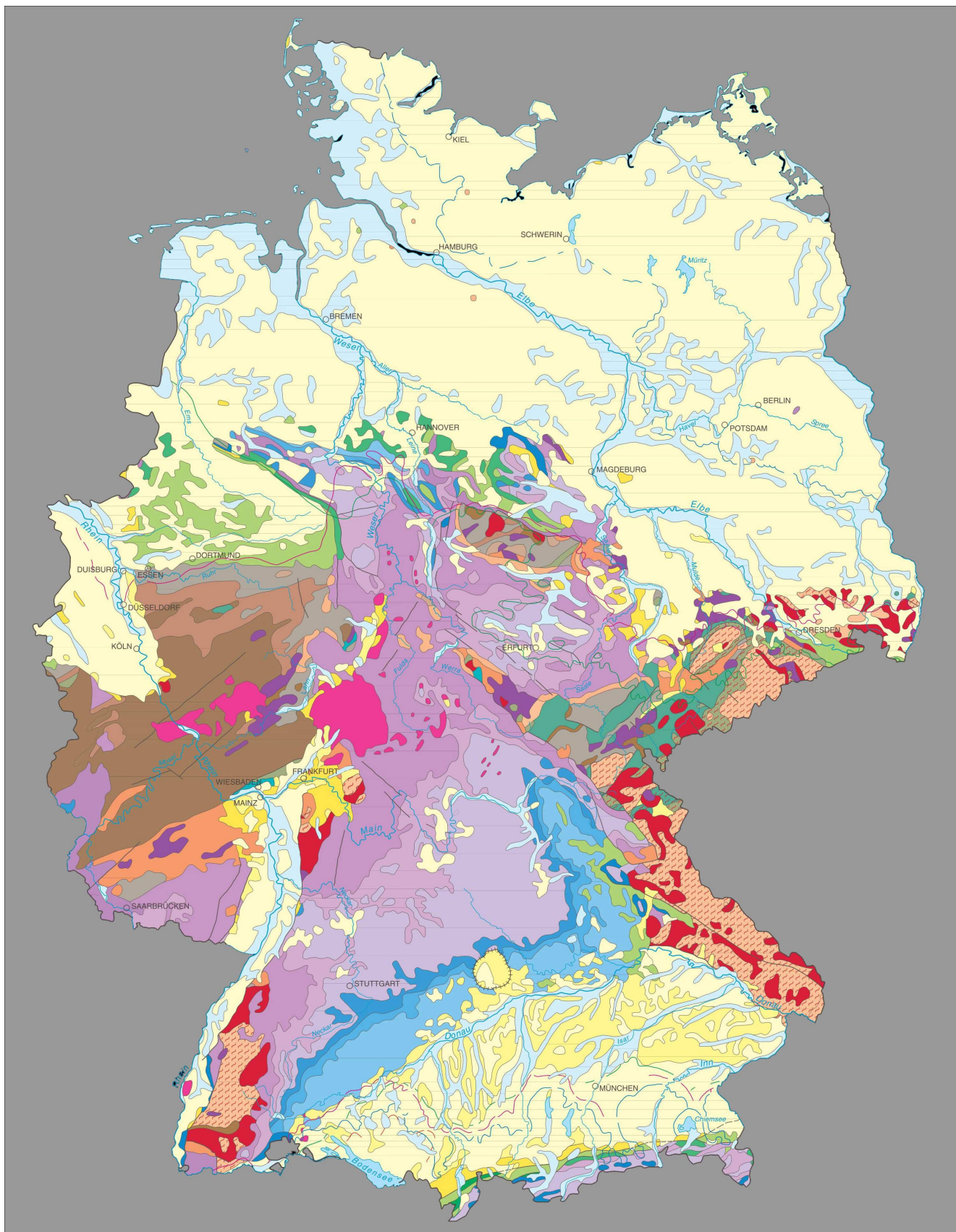


Рисунок 5. Геологическая карта: возраст, породы, центры федеральных земель (упрощённая).  
 Вариант цветовой палитры – международная геохронологическая шкала, ФРГ, 2001. ГИС-  
 основа BKG [13, 27, 65].





Рисунок 6. Карта физико-географического районирования Германии. Выделены названия, номера и границы единиц (Ssymank A., 1994). 2009, ГИС-основа BN [17, 27].



Вулканические явления и сами вулканы - одни из самых зрелищных процессов формирования суши и наиболее наглядные формы рельефа. По этой причине, приведём примеры наиболее известных вулканических построек [12, 41].

Вулканический район Эйфель (Eifel, вершина Hohe Acht 747 м) - нагорье на западе Германии. Северо-западная часть Рейнских сланцевых гор расположена между Мозелем, Рейном и Руром; Мозельской долиной. Район, размерами 68x30 км, представляет собой волнообразную возвышенность со средней высотой 600 м. Горная территория изобилует вулканическими образованиями (особенно в долинах), потухшими кратерами, озерами (маарами). В плейстоцене вулканические постройки района занимали площадь около 600 км<sup>2</sup>. В вулканическом районе Эйфель выделяют несколько отдельных горных цепей и регионов [12, 41].

Котмар (Kottmar, 583 м) – плиоценовый стратовулкан в Лужицких горах (Lausitzer Gebirge) находится в Западных Судетах на границе Германии и Чехии. По Лужицким горам проходит водораздел Балтийского и Северного морей.

Рён (Rhön, 950 м) горный массив, расположенный в центральной части Германии. Активный вулкан, последнее извержение было в 1925 году. Наиболее высокой частью базальтового массива является Верхний Рён (Hohe Rhön), высшая точка – Вассеркуппе (950 м). В своей южной части Верхний Рён делится на отдельные части с вершинами: Даммерфельд-Куппе (928 м), Кройцберг (928 м) и Черногорье (Schwarze Berge, 834 м).

На севере и западе к Верхнему Рёну примыкает хребет Купперрён или Передний Рён (Vorderrhön) с горой Мильзебург (834 м), на юге – Южный Рён, над которой возвышаются отдельные горные вершины (Хаг Копф, 514 м).

Фогельсберг (Vogelsberg, 773 м) - единственный щитовой вулкан Германии, самый большой базальтовый массив в Центральной Европе.

Фогельсберг - древний щитовой вулкан с несколькими побочными кратерами. Возник около 19-ти миллионов лет назад в верхнетретичный период, был

активен на протяжении 10-ти миллионов лет. Фогельсберг по площади больше вулкана Этна, занимает площадь 2500 км<sup>2</sup>, а его основание 60 км в диаметре.

В Центральной Европе нет более таких мощных застывших лавовых потоков, как на Фогельберге. Вулкан состоит из множества перекрывающих друг друга базальтовых пластов, которые подобно террасам спускаются вниз.

Вершины Фогельсберга - бывшие кратеры основного вулкана: Тауфштейн (Taufstein) (773 м), Гогеродскопф (Hoherodskopf) (764 м), Семь клёнов (Sieben Ahorn) (753 м), Герхенгайнские высоты (Herchenhainer Höhe) (733 м).

Следами вулканической активности являются многочисленные горячие минеральные источники.

Не менее интересны и также подробно изучены не только явные геоморфологические характеристики вулканизма Средней Германии, но и характерные особенности района с точки зрения минералогии и геммологии. Район Эйфель интересен находками синих кристаллов гаюина, жёлто-зелёного оливина, бесцветного санидина, оранжево-красных титанита, вулканического стекла, цветных корундов и сапфира, синих апатита, шпинели и разноцветных кристаллов циркона. Находят здесь также редкие коллекционные минералы и их минеральные ассоциации [12].

**Ударные кратеры** - свидетельство падения метеоритов, одни из самых зрелищных форм современного рельефа. На территории Германии они изучены очень подробно. Крупнейший из них метеоритный кратер Нёрдлингер-Рис (Nördlinger Ries) имеет статус Национального Геопарка [14, 34].

Геологическая история и **палеонтологические особенности** Германии в целом исследованы хорошо, и известных находок обнаружено достаточно много. Так, крупнейший из известных науке головоногий моллюск - аммонит (*Parapuzosia seppenradensis*) найден в верхнемеловых отложениях ещё в 1895 году вблизи города Мюнстер. Диаметр крупного фрагмента его раковины составляет 1,8 м при том, что камера сохранилась лишь частично. Целая раковина его по расчётам могла быть 3,5 м, а масса животного составлять 1,455 кг, из которых на раковину приходилось бы 705 кг ! Если можно было бы развернуть

спираль, то длина составила более 20-ти метров. Образец выставлен в Музее естествознания в Мюнстере [6, 48].

Палеонтологические сокровища Юры, в первую очередь, ставшие основанием для выделения геопарка в пределах Швабского плато (Швабского Альба) будут рассмотрены далее.

## **2.2. Краткая характеристика геопарка Швабский Альб**

В качестве объекта для более подробной характеристики рассмотрим наиболее известный геопарк юго-запада Германии – Швабский Альб.

Швабия (Schwaben) – историческая область на юго-западе Германии в верховьях рр. Рейн и Дунай, названная в честь швабов – немцев, говорящих на особом швабском диалекте. С точки зрения истории, данный этно-культурный регион "Швабия" включает в себя также северные немецкоязычные кантоны Швейцарии и Эльзас (северо-восточная Франция). Кроме того, швабы встречаются небольшими группами вдоль Дуная – в Сербии, Словении, южной Венгрии, Румынии (т. н. "дунайские швабы"). Часто во Франции, Швейцарии и на Балканах словом "швабы" обозначаются немцы вообще.

В Баварии в 1972 году появился административный округ Швабия с центром в Аугсбурге, представляющий собой самую восточную границу ареала проживания швабов. В Западной Антарктике также обозначена Новая Швабия (Neuschwabenland), свидетельство работы 3-й Антарктической экспедиции под командованием Альфреда Рихтера (Alfred Ritscher) в 1938-1939 годах [51].

В узком смысле, под Швабией понимают современные федеральные земли Баден-Вюртемберг и западную Баварию или ядро расселения алеманнов, предков современных швабов. Традиционно Швабию делят на Западную, Среднюю Восточную Швабию и Альгау.

В бассейне правых притоков Рейна, рр. Неккара, Майна находится Швабско-Франконская куэстовая область. В современном рельефе юга Германии отчётливо выражены 2 куэстовые гряды, обращённые крутым склоном на северо-запад и простирающиеся с юго-запада на северо-восток от р. Неккара в сторону

Майны. Северная куэста – Франконский Альб (Fränkische Alb) меньшей высоты (Hesselberg, 689 м) сложена триасовыми песчаниками. Её крутой край и массив сильно расчленены и представлены фрагментами. Вторая гряда – Швабская Юра (Schwäbischer Jura) или Шва́бский Альб (Schwäbische Alb) менее разрушена, большей высоты (1,015 м), состоит из массива разрушенных юрских известняков. Горное плато, изрезанное ущельями, ограничено с северо-западной стороны относительно резким перепадом высот, с юго-западной стороны постепенно переходит в предальпийские ландшафты. На северо-востоке Швабский Альб граничит с метеоритным кратером Нёрдлингер-Рис (Nördlinger Ries), отделяющим его от Франконского Альба на западе Баварии [2].

На Рисунке 7 приводится карта территории Швабского Альба. Самый высокий участок Швабского плато изображён на Рисунке 8.

В Приложениях приводятся фрагменты карты, созданные на основе использования ГИС-сред: Физическая карта Германии и другой её вариант, показывающий Швабский Альб [18, 26].

Геопарк Швабский Альб практически полностью расположен в пределах плато. Охраняемая территория получила статус Национального геопарка в 2002 году, статус Европейского геопарка и статус Глобального геопарка ЮНЕСКО в 2005 году. Охраняемая площадь составляет 6,800 км<sup>2</sup>. Включает физико-географические регионы возвышенного юга Германии: плато Швабский Альб, предгорные склоны плато (Albvorland), долину р. Дунай (Donautal) [35].

Территория расположена в пределах земли Баден-Вюртемберг, административных округов: Штутгарт (Stuttgart), Фрайбург (Freiburg), Тюбинген (Tübingen), включает муниципальные образования – Ульм (Ulm), Тюбинген (Tübingen), Гёппинген (Göppingen), Ройтлинген (Reutlingen), Швэ́биш-Гмю́нд (Schwäbisch Gmünd). Геопарк также включает два города Ален (Aalen) и Тутлинген (Tuttlingen) [27].

Основные события геологической истории и охраняемые геологические объекты Швабской Юры – палеонтологические находки в интервале 200-135 млн. лет назад, формы рельефа и отложения, связанные с третичным (миоцено-

вым) вулканизмом – 23-5 млн. лет назад, импактные структуры – последствия падения метеорита около 15-ти млн. лет назад, яркие формы ледникового и вводно-ледникового рельефа четвертичного периода, карстовые формы рельефа Швабского плато, прежде всего, пещеры в юрских известняках, ставшие местами известных археологических находок [35, 40].



Рисунок 7. Карты ГИС-Атласа (LGRB), Топографическая основа М 1:1,000,000. ФРГ, 17.04.2017 [49].

В геологическом отношении Швабский Альб причисляют к Юрскому горному массиву Средней Европы, к так называемой, Столовой Юре, имея вви-



ду выровненную поверхность плато. Основными событиями, с точки зрения геологической истории, являются возникновение и эволюция морского бассейна и формирование морских отложений, последующее влияние Альпийской горной системы [9].

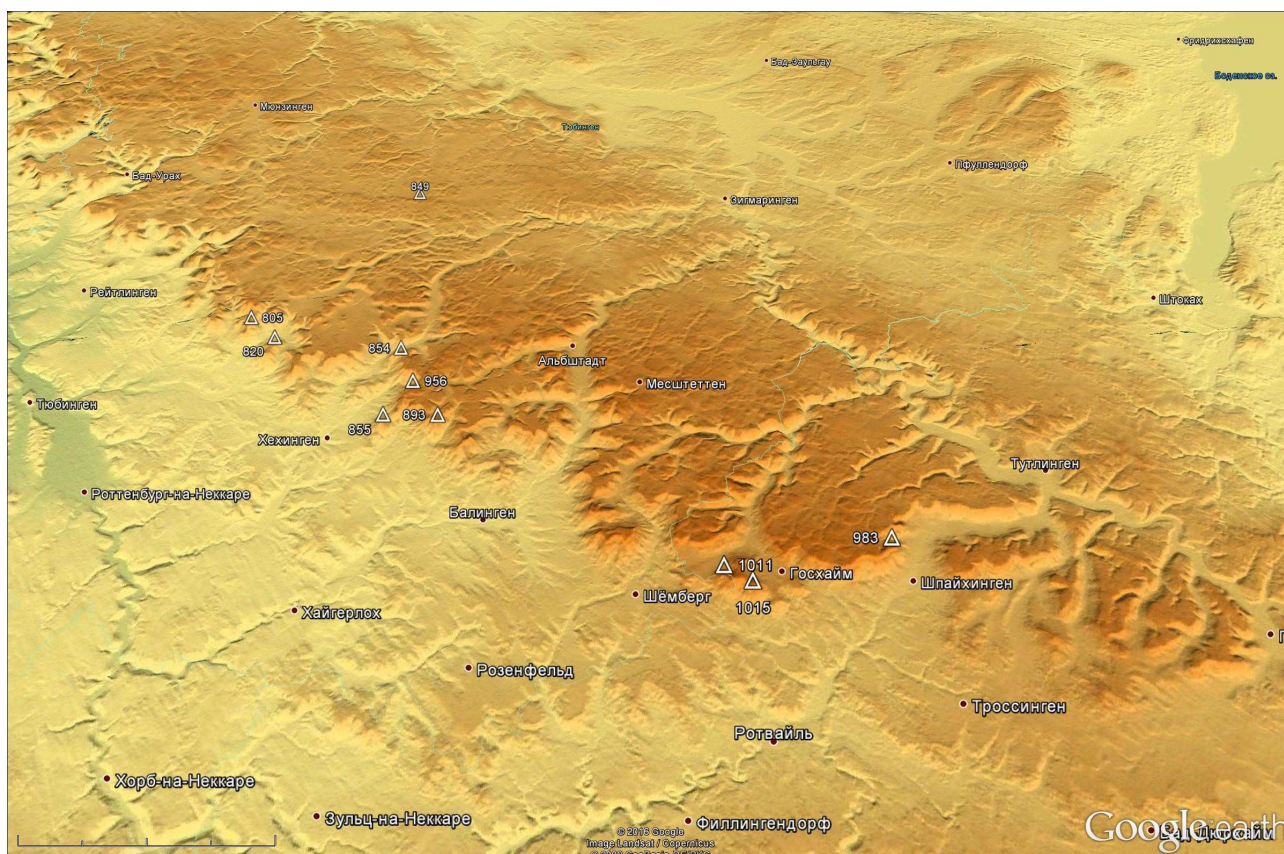


Рисунок 8. Картографическое изображение наиболее высокого участка Швабского плато на основе ГИС-среды Planet Earth Pro. Вид на плато с северо-запада. М 1:1,000,000. Тематический слой – рельеф суши, дополнительные слои: шкала масштаба, государственные и административные границы, гидрологическая сеть, названия населённых пунктов на русском языке, отметки 10-ти вершин Швабского Альба. Баден-Вюртемберг, ФРГ, 2017 [26, 39].

Традиционно отложения юрского периода делят на три группы: Черная (нижняя или ранняя) Юра, Коричневая Юра (средняя) и Белая Юра (верхняя или поздняя). В Германии для стратиграфии Юры разработана своя более подробная геохронологическая шкала [64].

Геологическая история Швабского Альба начинается с Триаса 200 миллионов лет назад и продолжается в настоящее время. Наиболее интересен Ранний Юрский период с выделяемым Тоарским веком, ограниченный временным интервалом –  $182,7 \pm 0,7$ – $174,1 \pm 1,0$  млн. лет назад (Toarcian – Aalenian Age,

Lower Jurassic, по Международной геохронологической шкале, International Chronostratigraphic Chart, ISC), которому мы уделим больше внимание [43, 65].

В рассматриваемом районе на юге Германии 200 млн. лет назад находилось крупное море – Юрское (Posidonia Shale Sea) [9, 35].

Поскольку в течение **Черной Юры** (Schwarzer Jura) на дне моря был бескислородный режим, для сохранности остатков и образования окаменелостей существовали хорошие условия. Судя по находкам морских организмов аммонитов и белемнитов, морских лилий, рыб, пресмыкающихся, это было открытое море. Отложения Черной Юры имеют возраст 199-175 млн. лет.

Наиболее распространенными окаменелостями юрского периода являются белемниты, кальмары и аммониты. Потрясает количество и разнообразие групп животных, сохранность деталей скелетов и форм мягких тканей. Так один из образцов кальмара (*Teudopsis bollensis*, Vampyromorphida) обнаружен с сохранившимся чернильным мешком! Зрелищными окаменелостями Юры являются морские лилии (*Seirocrinus subangularis*, Crinoidea). Самая большая в мире колония морских лилий найдена тут в Швабии. Её возраст 180 млн. лет. Размеры также впечатляют – около 20-ти метров длиной, общей площадью более 100 м². На подготовку (очистку) экспоната понадобилось 8 лет ! Она представлена в Доисторическом музее Гауфф в коммуне Хольцмаден [61].

В качестве других подобных потрясающих воображение объектов сокровищ Чёрной Юры можно привести огромные панно с крупными сохранившимися раковинами белемнитов (*Phragmoteuthis conocauda*, *Passaloteuthis laevigata*, *Loligosepia aalensis*, Cephalopoda) и аммонитов (*Eleganticeras elegantum*, *Cornaptychus sanguinolarius*, *Lytoceras ceratophagum* с рыбой в жилой камере, Ammonoidea), скелетами акул (*Hybodus*, Chondrichthyes с раковинами белемнитов в брюхе) и настоящих рыб (*Pachycormus bollensis*, *Dapedium stollorum*), ихтиозавров (*Stenopterygius quadriscissus*, Ichthyosauria), морских крокодилов (*Steneosaurus bollensis*, Crocodylidae), древних черепах (*Proganochelys quenstedti*, Proganochelydia) и редкие отпечатки раков ...

Дельфиноподобные ихтиозавры являются наиболее часто встречающимися и наиболее изученными рептилиями Юры. Окаменелости, которые встречаются реже, морские динозавры плезиозавры (*Hauffiosaurus zanoni*, Plesiosauroidea) и летающие ящеры - птерозавры (Pterosauria).

Сокровища Чёрной Швабской Юры украшают многие музейные и частные палеонтологические коллекции не только в Германии. Среди них Музей Естественных наук в Хьюстоне, США (Houston Museum of Natural Science, HMNS) [42], Королевский музей Онтарио, в Торонто, Канаде (Royal Ontario Museum, ROM) [55]. Они также регулярно продаются на аукционах [56].

На Рисунке 9 приводится геологическая карта Швабского Альба. В Приложениях также приводятся фотографии музейных экспонатов, настоящих палеонтологических сокровищ Чёрной Юры.

Отложения **Коричневой Юры** (Brauner Jura) тянутся тонкой полосой вдоль северной стороны Швабского Альба. Буроватый, главным образом железистый песчаник дал название коричневой юры, в отличие от темных сланцев Чёрной юры и белых уплотнённых известняков Белой юры. Слои бурых юрских пород были образованы в период 175-161 миллионов лет назад в более мелком и прохладном море. Температура воды была от 13 до 18 °C. Вода была слишком холодной для жизни кораллов и других тропических существ. Находки морских организмов по этой причине редки.

Главное богатство коричневой юры это отложения песчаников, которые раньше пользовались большим спросом для строительства, например, при постройке Ульмского собора. Также, здесь можно найти железорудные отложения. Поскольку эти слои имеют содержание железа более 30%, они были ранее источником добычи железной руды. Так, около 30 000 тонн руды в месяц добывалось на шахте в районе Гейслингена до 1963 года.

В период **Белой Юры** (Weißer Jura) между 161-150-ю миллионами лет назад там, где сейчас находится Швабский Альб, существовало тропическое море с температурой воды от 19 до 23 °C, формировались известковые рифы...



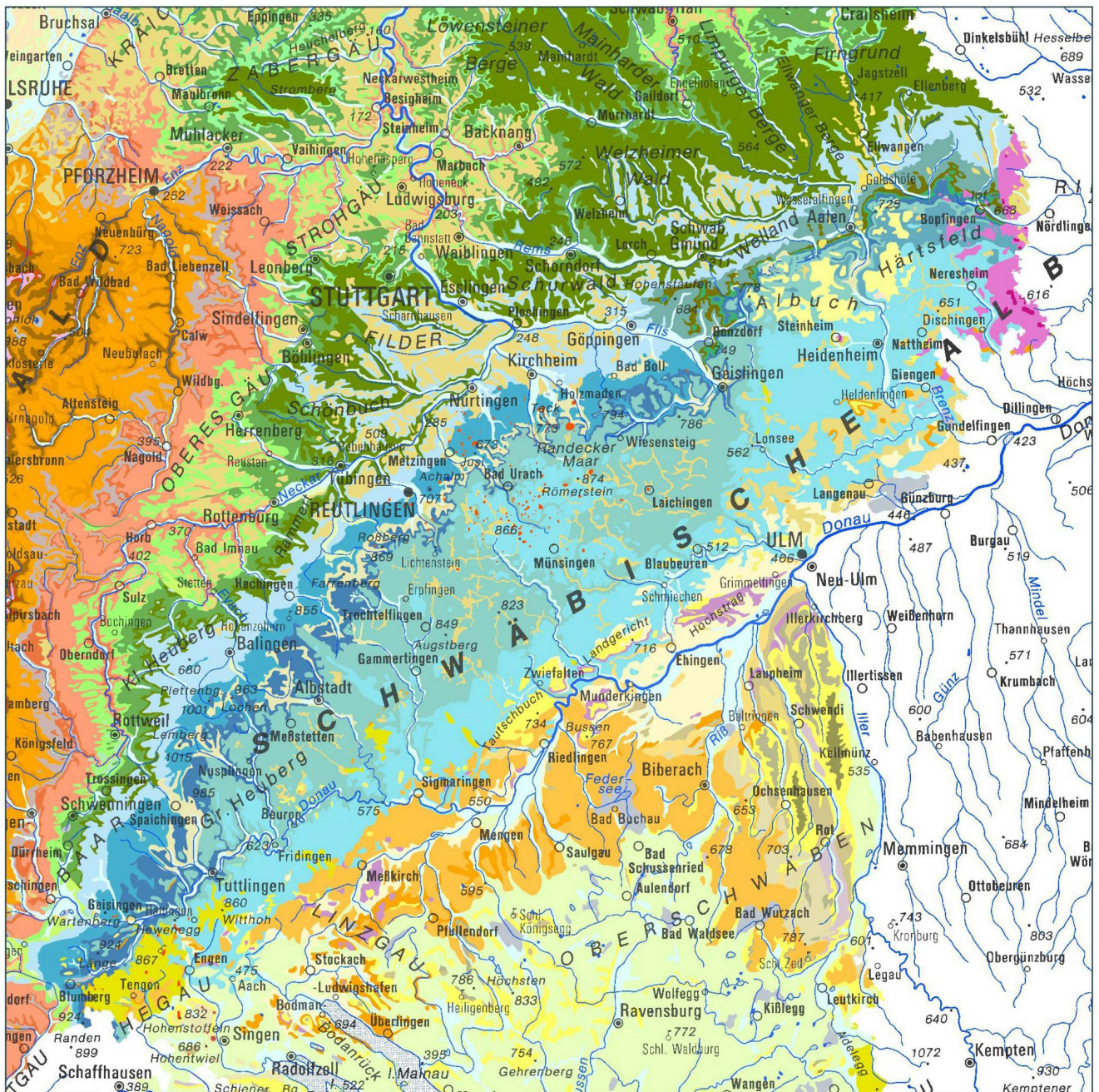


Рисунок 9. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа М 1:1,000,000; геологический возраст пород (GUK 300). Вариант цветовой палитры – международная геохронологическая шкала, ФРГ, 17.04.2017 [49, 65].

Главное сокровище Белой Юры это мощные отложения известняков (рифовых известняков), сформировавшийся во время Юрского периода на дне моря под воздействием кораллов и губок, а также следствие этого – наличие сегодня сильно карстующего горизонта. Большое количество пещер Альба связано с его разрушением. Известняк и известковый гравий до сих пор используется для строительных целей, а также в качестве сырья для цементной промышлен-

ности. Поскольку транспортировка известняка на большие расстояния была бы слишком дорогостоящей, крупные цементные заводы обычно расположены вблизи карьеров, например в Алльмендинге, Дотернхаузене и Шельклингене.

После 50-ти миллионов лет Юрское море отступило, и Швабский Альб становится сушей. Наиболее впечатляющими событиями **третичного периода** является результаты 2-х природных процессов, которые оказали огромное влияние на ландшафт – вулканизм и падением метеоритов.

В третичном периоде между 18-10-ти миллионами лет назад вулканы извергались на Швабском Альбе, и некоторые следы вулканической деятельности можно увидеть в настоящем ландшафте. Большие кальдеры сегодня - пресноводные озера на плато Швабского Альба. Наиболее известным из бывших пресноводных озер является (Randecker Maar) вулканический кратер, расположенный прямо вдоль откоса Альба.

На Альбской возвышенности вулканические диатремы выглядят как конусообразные горы. Например, Лимбург, Турмберг, Зюльцбург около Оберленнингена, Шпицберг и Энгельберг возле Беурена, Георгенберг около Ройтлингена, Метцингер Вайнберг и Графенберг и некоторые другие, все они имеют вулканическое происхождение. Вулканические породы в основе этих возвышенностей более устойчивы к выветриванию, чем окружающие слои коричневой юры, и поэтому они сохранились лучше и выделяются сегодня как плоские конусы на переднем крае Швабского Альба. Также, сегодня о тех событиях третичной истории напоминает комплекс поствулканических явлений: термальные и минеральные источники в Бад-Имнау, Бад-Уберкинген, Бад-Дитценбах, Бад-Болл, Бад-Урах, Беурен и Ален.

Катастрофические события произошли 14,5 миллионов лет назад. Два метеорита ударились о землю и вызвали преобразования горных пород Швабского и Франконского Альба.

Воздействие падения крупного метеорита привело к образованию знаменитого ударного кратера Нёрдлингер-Рис (Nördlinger Ries). Диаметр метеорита составлял 1 км. Взрыв имел мощность эквивалентную силе 250,000 атомных

бомб, сброшенных на Хиросиму. Крупная структура состоит из кратера площадью около 24 километра, разрушенных, преобразованных горных пород и минералов на глубинах до 750 м, вала выброшенных взрывом, осыпавшихся, оплавленных пород, осевших на площади 600 км<sup>2</sup>. Материалы исследований крупной ударной (импактной) структуры приводятся на Рисунке 10. [14, 34].

Меньший метеорит имел диаметр около 80-ти м, и оставил позади круглый кратер диаметром 3,5 км в районе нынешнего муниципалитета Штайнхайм-ам-Альбух (Steinheim am Albuch). Падение метеорита привело к образованию кратера глубиной около 250-ти метров и специфических преобразованных взрывом отложений. В центре кратера расположен холм, высотой около 50-ти метров относительно современного дна кратера, при этом современное дно кратера лежит примерно на 100 метров ниже окружающего плоскогорья Альбух. После падения метеорита образовалось кратерное озеро, которое позднее обмелело и высохло, образовав долину.

Вал вокруг Штайнхаймского кратера (Steinheimer Becken) состоит из сдвинутых и опрокинутых глыб известняков юрского периода. Частично глыбы известняка также раздроблены и образуют брекчии из разных по размерам обломков с острыми краями. Центральный холм состоит преимущественно из пород (известняка и песчаника среднего и позднего юрского возраста), оказавшихся на поверхности в результате взрыва, которые в норме за пределами кратера можно встретить на глубине около 300 метров. Как и в первом случае, ударная (импактная) структура представляет интерес для разных направлений исследования [32].

К сожалению, нам придётся упустить другие события геологической истории и подвести итог - в конце третичного периода сформировался карстовый ландшафт, близкий к современному.

**В четвертичном периоде** сформировалось большинство современных форм рельефа, и произошло много важных, с точки зрения человека, событий истории Земли, важнейшие из которых ледниковая эпоха и появление человека.



Плейстоцен - время великих оледенений (2,588 млн. - 11,7 тысяч лет назад). В плейстоцене ледниковые покровы и перигляциальные условия занимали значительные пространства в Европе, Азии и Северной Америки. Ледниковые покровы пульсировали, площадь самих ледников и территории находящиеся под их влиянием то немного сокращались, то увеличивались в размерах.

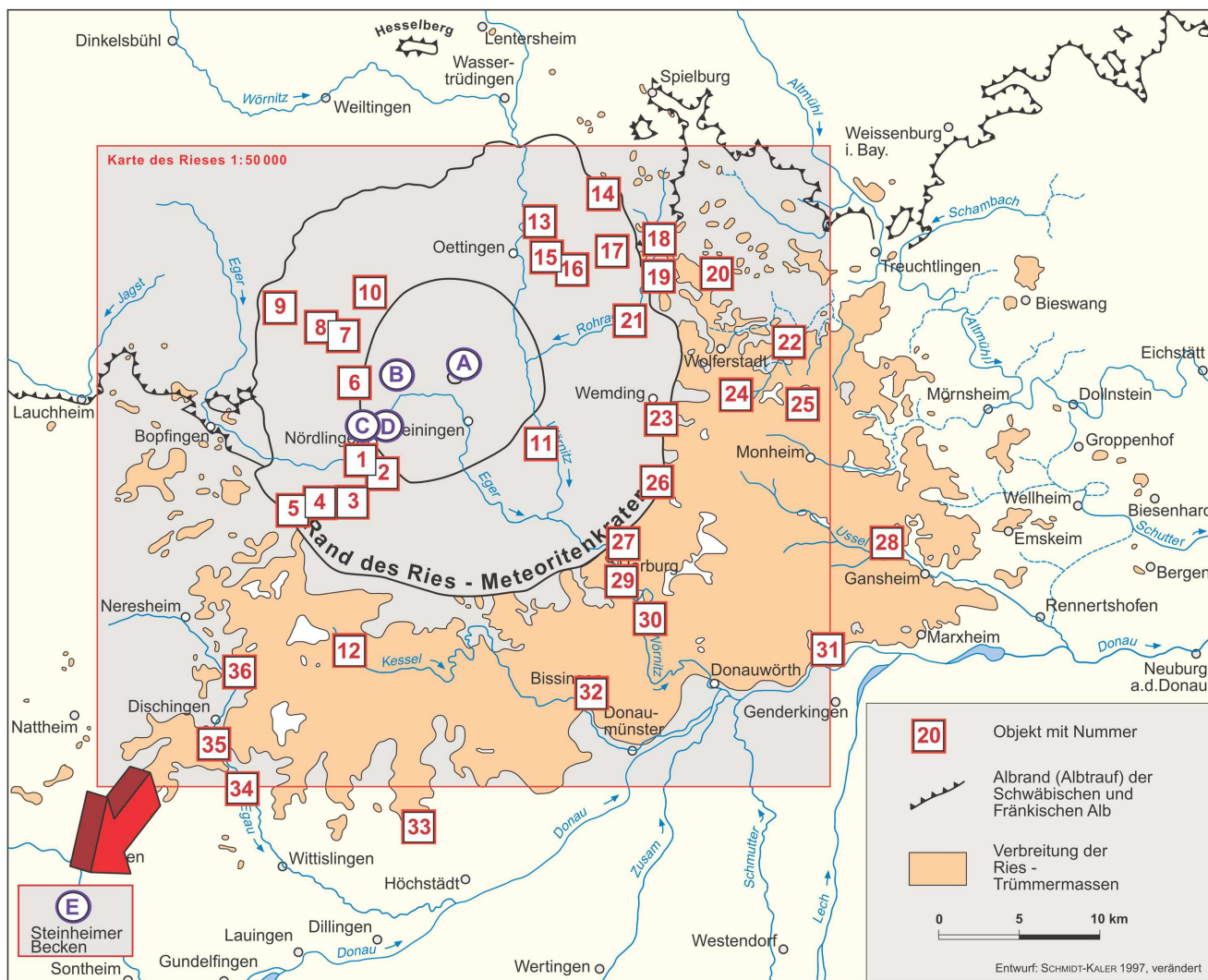


Рисунок 10. Карты на ГИС-основе. Тематические слои: границы центральной части ударного кратера и насыпного округлого вала, гидрология, границы Швабского и Франконского Альба, населённые пункты. Цветной рамкой обозначены границы геологической карты М 1:50,000, красной стрелкой показано направление 2-го ударного кратера. Квадратными значками с нумерацией обозначены геотопы Национального парка Нёрдлингер-Рис (Nördlinger Ries). ФРГ, земля Бавария и Баден-Вюртемберг, 1977 [34]

Плейстоценовые горные оледенения Альп оставили свои следы в современном рельефе юга Германии в целом и Швабского Альба и в частности.

Природные условия, растения, почвы и животные были совершенно иными, а тундровые ландшафты были тогда преобладающими. Для животного мира

типичны были мамонты, шерстистые носороги, зубры, дикие лошади и северные олени. Интересны ископаемые находки четвертичной флоры и фауны, но это отдельная не менее интересная история. В те времена человек охотился на животных, о чем свидетельствуют остатки костей убитых животных, охотничьих трофеев, росписи на скалах. Человек каменного века, соперничал с одним из крупных животных того времени - пещерным медведем. Но, кроме охоты первобытный человек использовал пещеры не только как укрытия, но и как мастерские. На рассматриваемой территории было обнаружено множество артефактов, оставленных им во время последнего ледникового периода.

**Пещеры Швабского Альба** представляют собой уникальный архив истории цивилизации. Примечательно, что их размеры и количество хорошо соотносятся с сокровищами Белой Юры. Геологические процессы растворения пород привели к образованию пещер Альба. Приведем краткие материалы только по трём из них, известным сенсационными находками и пользующихся большой популярностью у туристов.

Перечисленные далее находки – результат работы команды ученых из Тюбингенского государственного университета Эберхарда и Карла под руководством профессора Николаса Конарда (Nicholas J. Conard) [29].

К наиболее известным находкам в данной пещере относится небольшая статуэтка из слоновой кости, изображающая водоплавающую птицу, обнаруженная в 2002 году и датируемая около 35 000 лет назад. Кроме неё в пещере были обнаружены изображение лошадиной головы также из кости мамонта, фрагмент известняковой плиты с нанесённым точечным рисунком.

В сентябре 2008 года здесь было найдено древнейшее известное нам **изображение человека** – "Венера из Шельклингена", также известная как "Венера из Холе-Фельс", "Венера Шельклингенская", "Венера Швабская" (Venus vom Hohlen Fels, vom Hohle Fels; Venus von Schelklingen). Статуэтка была обнаружена примерно в 20-ти метрах от входа, в 3-х метрах под современным уровнем поверхности. Фигурку собирали из разрозненных фрагментов. Фотографии этой сложной работы первобытных резчиков и её копии сделали "Венеру из



Холе-Фельс" очень популярной. Миниатюрная статуэтка обнажённой женщины, самая древняя из известных науке "палеолитических Венер".

Также, в 2008 году в пещере была обнаружена кость хищного сипа (*Gyps fulvus*) с проделанными в трубчатой кости отверстиями, предположительно служившая **флейтой**, возрастом около 35 000 г. до н. э. Это самый древний из известных в настоящее время музыкальных инструментов [29, 60]!

Таким образом, в раннем каменном веке первобытные художники уже создавали фигуры людей и животных, музыкальные инструменты из костей мамонта и других животных, использовали необходимые инструменты, расписывали стены рисунками.

На Рисунке 11 приведена карта с основными карстовыми пещерами. На Рисунках 13, 14 приводятся топографическая и геологическая карты окрестностей города Шельклинген, и пещеры Холе-Фельс, самого известного археологического объекта Швабии. В Приложениях приводятся фотографии экспонатов из музейных коллекции Германии: палеонтологические и археологические сокровища Швабской Юры (Швабского Альба). Данные о геотопах парка с выделением их категорий приводятся в Таблице 2.

Музейные комплексы, образовательные, научные центры и образовательные учреждения - важнейшее звено и часть территории любого геопарка. Они различаются между собой по многим показателям. На серии карт разного масштаба приводятся их положение и категории.

В Таблице 3 в списке основных туристических объектов Геопарка ЮНЕСКО Швабский Альб из 50-ти приведены более 20-ти [35]. Так как у всех 56-ти объектов, попавших в сводный перечень, существует свой информационный сайт, приведем краткую информацию только по 3-м наиболее известным музеям, имеющим коллекцию Швабской Юры.

В коллекции **Государственного музея естествознания Штутгарта** (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (SSMNK) насчитывается более 11-ти миллионов объектов (единиц хранения). Богатейшая коллекция разновозрастных организмов, уникальные палеонтологические объекты и экспонаты [58].

В 2017 году обслуживанием и изучением коллекции занимался коллектив сотрудников, состоящий из 22-х ученых и 25-ти препараторов, специализирующихся на ботанике, энтомологии, палеонтологии и зоологии. Музей проводит активную полевую, экспедиционную работу. Коллекции музея постоянно пополняются и служат важной основой для проведения научных исследований.

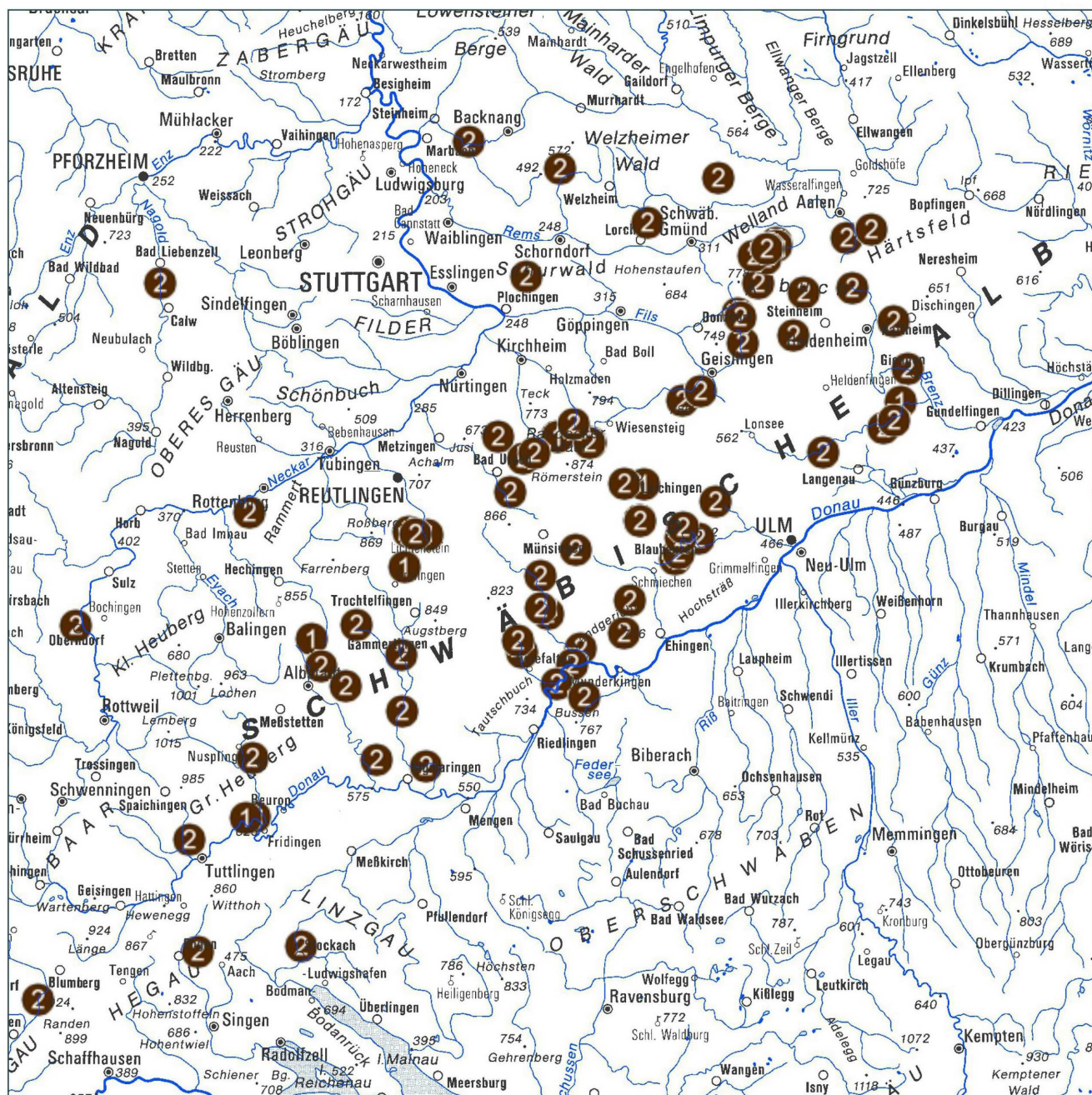


Рисунок 11. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа. М 1:1000,000; карстовые пещеры с выделением категорий. Цифрами обозначены: выдающиеся пещеры (1), прочие доступные для туристов пещеры (2), ФРГ, 17.04.2017 [49].

Таблица 2. Геотопы парка Швабский Альб (на 2016.04.15) [36].

Номер	Название геотопов парка Швабский Альб, с указанием категорий
<b>Категория: Формы рельефа</b>	
01-01.	Метеоритный кратер (Meteorkrater Steinheim am Albuch)
02-02.	Вулкан Ипф Бопинген (Ipf Bopfingen)
03-03.	Маар (кратерное озеро) (Randecker Maar)
04-04.	Долина Леннингер (Lenninger Talschluss)
05-05.	Долина Есельсбургер (Eselsburger Tal)
06-06.	Долина Хазентал (Lösungsdoline Hasental, Pfulb)
07-07.	Долина Верхнего Дуная (Donaudurchbruch – oberes Donautal)
08-08.	Истоки р. Дунай (Donauversickerung)
09-09.	Панорама, Вид на Термы Бюрен (Panorama Therme Beuren)
10-10.	Водопад Урахэ (Uracher Wasserfall)
11-11.	Оползень Мёссенгер (Mössinger Bergrutsch)
12-12.	Болотистый участок (Schopflocher Moor)
<b>Категория: Формы рельефа и Обнажения</b>	
13-01.	Известняки Чёрной Юры, пласты (Ofterdinger Schneckenpflaster)
14-02.	Известняки Белой Юры, пласты (Nusplinger Plattenkalk)
15-03.	Известняки Белой Юры, пласты Гёппинген (Spielburg Göppingen-Hohenstaufen)
16-04.	Известняки Белой Юры, террасы (Sinterterrassen/Sintertreppe Weiße Lauter)
17-05.	Известняки Белой Юры, побережье Зибургер (Seeburger Kalktuffbarre)
18-06.	Известняки Белой Юры, побережье (Hausener Wand)
19-07.	Известняки Белой Юры, арка - ворота Дьявола, Гаммертинген (Gammertingen)
20-08.	Известняки Белой Юры, мрамор Гоингер (Gauinger Marmor)
21-09.	Берег Третичного моря, Хелденфингер (Heldenfinger Kliff)
<b>Категория: Источники пресной воды</b>	
22-01.	Карстовый источник Аха (Karstquelle der Aach)
23-02.	Карстовый источник Блаутopf (Blautopf)
24-03.	Карстовый источник (Filsursprung Wiesensteig)
25-04.	Большой громкий (Große Lauter-Quelle)
26-05.	Галльский (Gallusquelle)
27-06.	Бренцусprung королевский (Brenzursprung Königsbronn)
28-07.	Хёллстерн в Гутенберге (Höllsternquelle bei Gutenberg)
29-08.	Шарлоты (Charlottenhöhle)
<b>Категория: Термальные источники (проявления поствулканизма)</b>	
30-01.	Термальные воды Уберкингер (Therme Bad Überkingen)
31-02.	Термальные воды Юра (AlbThermen Bad Urach)
32-03.	Термальные воды Винцент Диценбах (Vinzenz Therme Bad Ditzenbach)
33-04.	Термальные воды Аалена (Limes Thermen Aalen)
34-05.	Термальные воды, Варбаросса в Геппенгене (Barbarossa Thermen Göppingen)
35-06.	Термальные воды, Тойфелсloch Бад Болл (Teufelsloch Bad Boll)
36-07.	Термальные воды, Бадхаус Бад Боль (Badhaus Bad Boll)
37-08.	Термальные воды, Тютлингер (Tuttlinger Wasserwelt)
38-01.	Ванная деревушка Себастьяна Мессенгена (Bad Sebastiansweiler Mössingen)
<b>Категория: Инженерные сооружения</b>	
39-01.	Шаровая мельница Нойдлингер (Neidlinger Kugelmühle)
40-02.	Коричневая Юра, Штольня в Алене (Besucherbergwerk Aalen)

Номер	Название геотопов парка Швабский Альб, с указанием категорий
<b>Категория: Пещеры</b>	

41-01.	Пещера, Гусман (Gußmannshöhle)
42-02.	Пещера, Гутенбергер (Gutenberger Höhle)
43-03.	Глубокая пещера Лайхингер (Tiefenhöhle Laichingen)
44-04.	Пещера, Зонтхаймер (Sontheimer Höhle)
45-05.	Пещера, Шертэльхёль (Schertelshöhle)
46-06.	Пещера, Вимзайнэ (Wimsener Höhle)
47-07.	Пещера, Кольбинген (Kolbinger Höhle)
48-08.	Пещера, Пустая Скала (Höhle Fels)
49-09.	Медвежья пещера (Bärenhöhle)
50-10.	Пещера, Ольга (Olgahöhle)
51-11.	Пещера, Туманная (Nebelhöhle)

Комментарии: Карстовые пещеры приводятся дополнительным списком, в виду своей большой значимости

Исследовательская программа музея сфокусирована на разных аспектах биологического разнообразия. Она делится на 6 крупных направлений: биосистематика и таксономия; эволюционные исследования и филогенетика; (палео-) биогеография и стратиграфия; экология и исследования экосистем; информатика биологического разнообразия (объединение в сети и анализ методами информационных технологий базовых научных данных о разнообразии организмов); прикладные исследования. Государственный музей естествознания Штутгарта состоит из 2-х выставочных корпусов, расположенных рядом.

Музей "**Замок Розенштайн**"(Schloss Rosenstein). В замке расположена биологическая экспозиция, представляющая современный животный мир и крупные экосистемы Земли. Она делится на шесть совершенно по-разному оформленных зон: эволюция, многообразие жизни – систематика живых организмов; защита окружающей среды и видов, биотопы юго-западной Германии, морские млекопитающие, пять крупных биотопов Земли.

В музее "**Лёвентор**"(Löwentor) экспонируются палеонтологические находки разного возраста. Примечательно, что музей "Лёвентор" был специально построен в 1985 году для экспонирования богатой коллекции ископаемых Швабской (Чёрной) Юры – сокровищ недр международного значения. Более 3,500 м<sup>2</sup> выставочных площадей, высота залов до 14-ти метров, дополнительное хранилище. Разумеется, экспонаты Швабской Юры только часть коллекции музея, но самая значительная и известная.



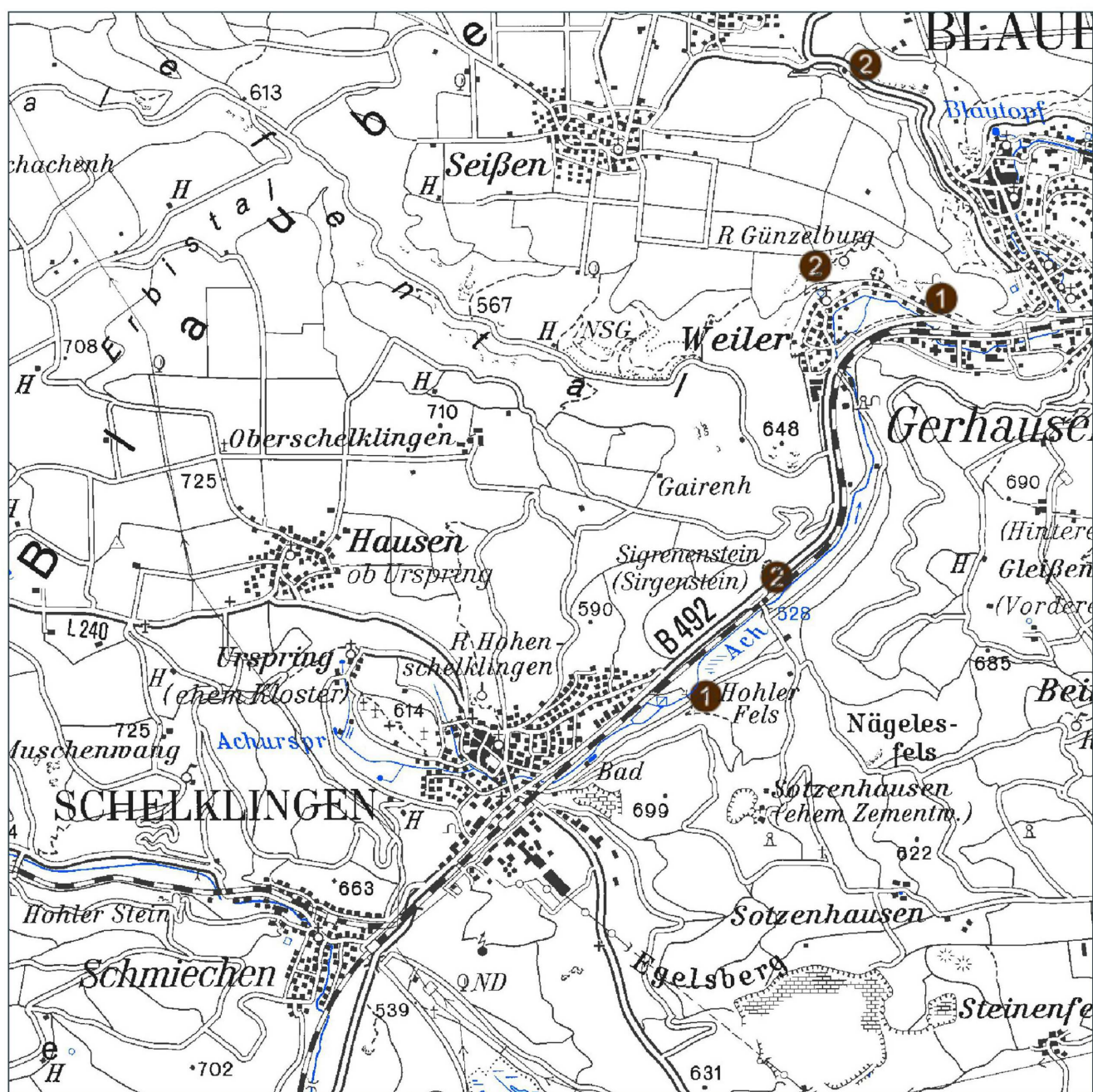


Рисунок 12. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа. М 1:50,000; карстовые пещеры с выделением категорий. Цифрами обозначены: выдающиеся пещеры (1), прочие доступные для туристов пещеры (2), ФРГ, 17.04.2017 [49].

**Доисторический музей Гауфф**, Хольцмаден (Urwelt-Museum Hauff, Holzmaden). Самый известный частный музей был открыт в конце 30-х годов прошлого века, но многие из его известных экспонатов были найдены ещё раньше, во второй половине 19-го века, так что сейчас в экспозиции можно увидеть результат раскопок за период более 150 лет. Здание, в котором располагается музей, было построено в конце 60-х годов, а в 1993 году расширено.



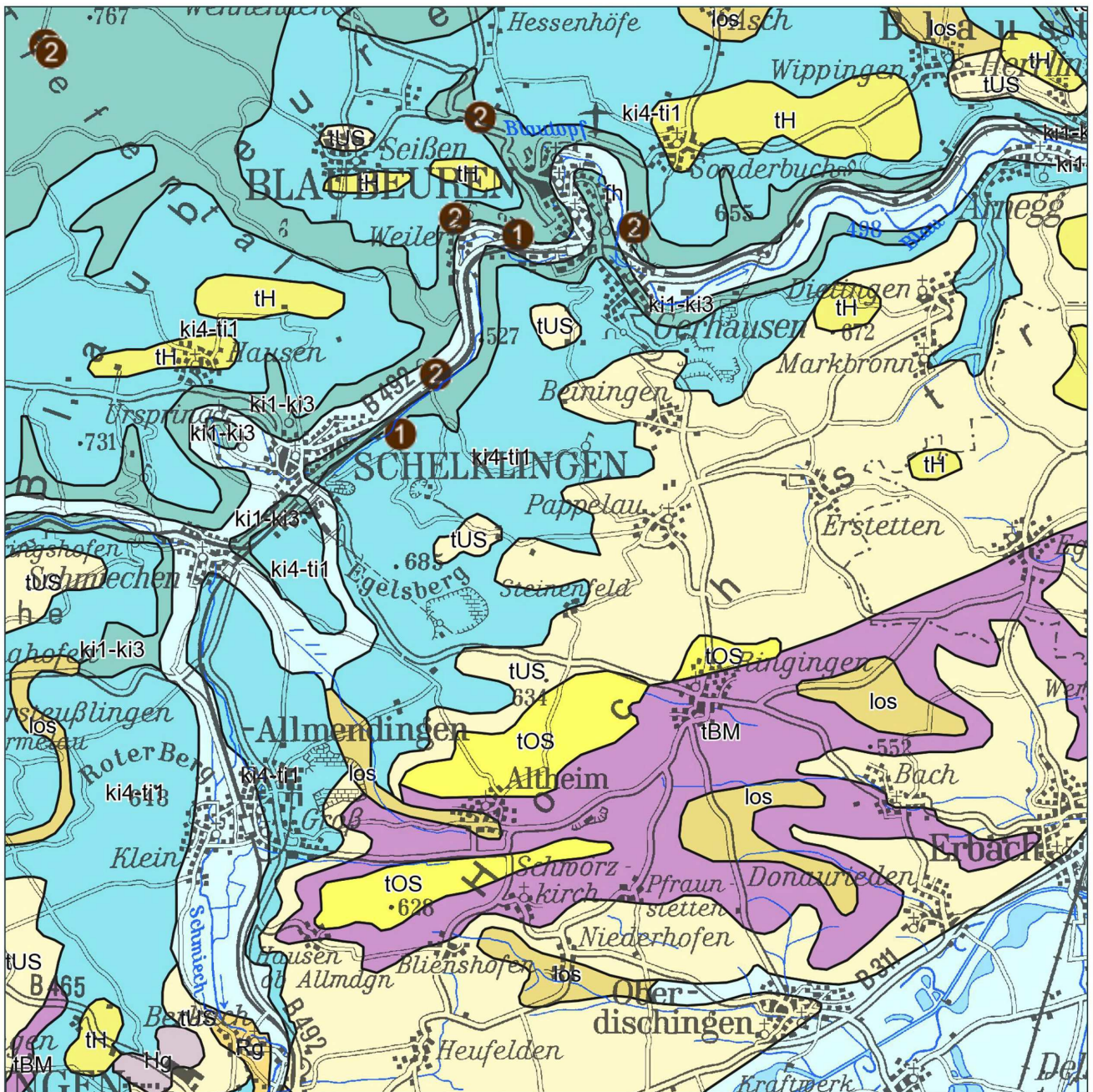


Рисунок 13. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа. М 1:100,000; геологический возраст пород (GÚK 300). Вариант цветовой палитры – международная геохронологическая шкала, карстовые пещеры с выделением категорий. Цифрами обозначены: выдающиеся пещеры (1), прочие доступные для туристов пещеры (2), ФРГ, 17.04.2017 [49, 65].

Это крупнейший частный палеонтологический музей Германии. Музей связан с работой династии учёных палеонтологов, великолепных препараторов Гауфф (Bernhard Hauff, 1866-1950, Bernhard Hauff 1912-1990 и Rolf Bernhard Hauff, родился в 1953 году). Владелец и директор музея Рольф Бернхард Гауфф.

Основа музея с самого основания была личная коллекция палеонтолога и препаратора Бернарда Гауффа (Bernhard Hauff). Отец Бернарда владел небольшим карьером по добыче горючих сланцев, и Бернард с детства работал с окаменелостями, встречающимися на этом карьере. Увлечение палеонтологией со временем стало его профессией и наследуется в настоящее время.

В музее собрана богатейшая коллекция морских организмов, уникальные палеонтологические объекты и экспонаты. Скелеты нижнеюрских ихтиозавров из окрестностей Хольцмадена можно увидеть в палеонтологических музеях по всему миру [61].

**Палеонтологический музей в государственном университете Эберхарда и Карла в Тюбингене** (Palaontologische Sammlung des Museums der Eberhard Karls Universität Tübingen) [29, 53]

Выдающаяся для университетского музея коллекция морских организмов, уникальные палеонтологические объекты и экспонаты. Отдельные экспонаты коллекции Швабской (Чёрной) Юры являются известными для всего научного сообщества [53].

Сохранившиеся археологические сокровища также имеют косвенное отношение к Белой Юре. Благодаря легко карстующимся известнякам и значительной их мощности, достаточному времени и низкой активности тектонических событий, у первобытных художников и появились их "мастерские". Среди музейных комплексов, экспонирующих археологические сокровища Белой Юры, также приведём только три крупных.

**Музей первобытного искусства** (Urgeschichtliche Museum Blaubeuren, URMU), Археологический музей земли Баден-Винтерберг в Ульме (Archäologisches Landesmuseum, ALMDW, Baden-Württemberg, Alm) [24].

В музее собрана богатая коллекция археологических находок, экспонируются выдающиеся объекты. Часть сокровищ Белой Юры находится в местной коллекции.

В Приложениях приводится Геологическая карта ГИС-Атласа земли Баден-Винтерберг масштаба 1:25,000, с изображениями карьеров и музея в



Хольцмадене (Holzmaden), а также окрестностей города Шельклинген (Schelklingen) и положения наиболее известной карстовой пещеры Швабии пещеры - Холе-Фельс (Hohle Fels) [27].

На Рисунке 14 изображены музеи Швабского Альба, с выделением их категорий. Данные о разнообразных туристических объектах Геопарка с выделением их категорий приводятся в Таблице 3.

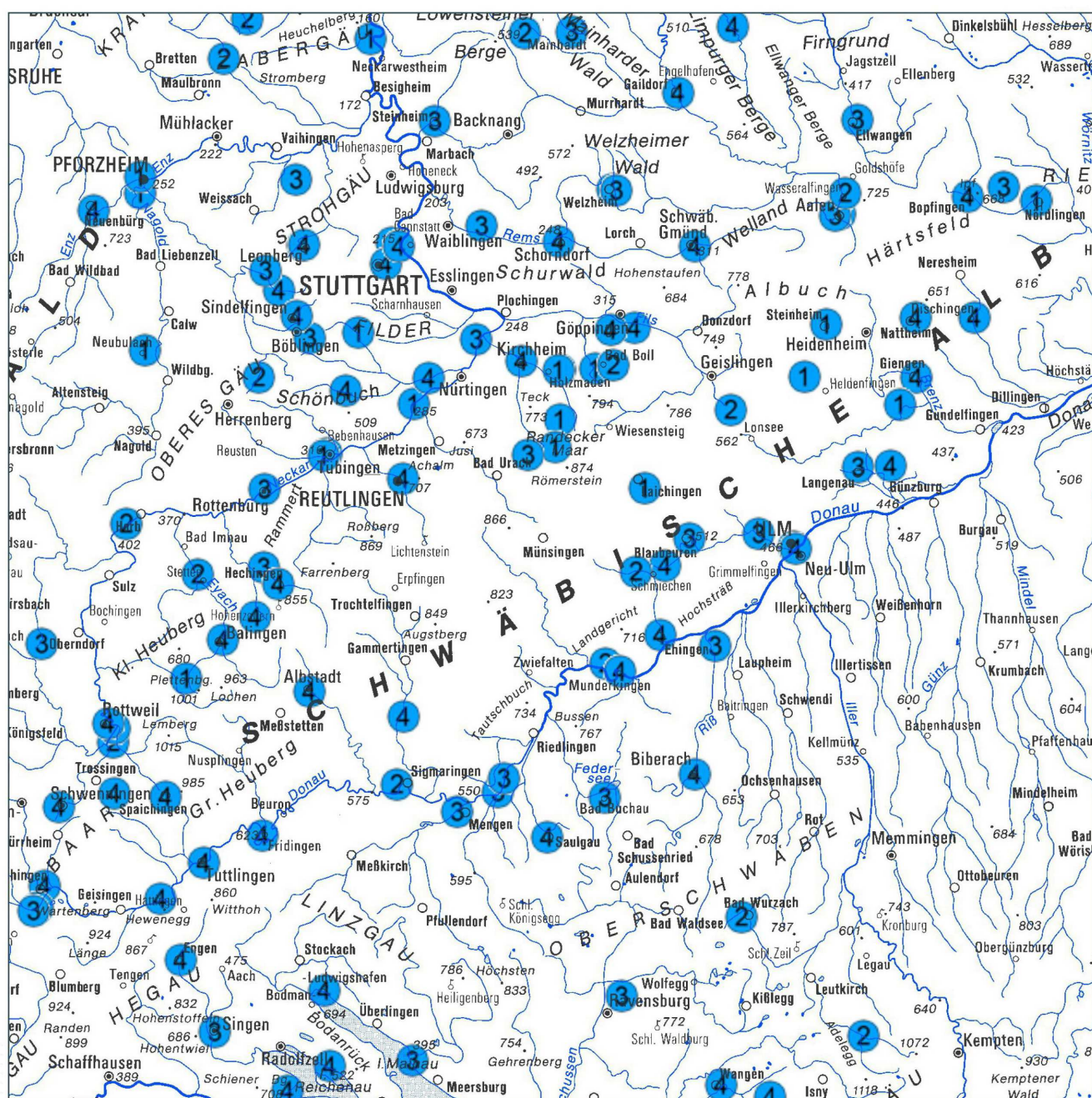


Рисунок 14. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Тематические слои: топографическая основа М 1:1000,000; музеи, с выделением категорий. Цифрами обозначены: естественнонаучные музеи (1), политехнические музеи (2), археологические музеи (3), места оборудованные краеведческими, природными тематическими маршрутами (4), ФРГ, 17.04.2017 [49].



Таблица 3. Список основных туристических объектов, с выделением их категорий Геопарка ЮНЕСКО Швабский Альб (на 2016.04.15) [35].

Номер <sup>1</sup> .	Номер <sup>2</sup> .	Название на русском языке / Оригинальное название
Категория: Планетарные формы рельефа (кольцевые, импактные)		
01.	46.	Метеоритный кратер (Steinheimer Becken)
Категория: Вулканические формы рельефа		
02.	25.	Вулкан Йуси (Vulkanberg Jusi)
03.	34.	Вулканический кратер Айхель (Aichelberg – Vulkanschlot mit Sinkscholle)
Категория: Формы рельефа: скалы, горы, долины, водопады, оползни		
04.	23.	Скальные ворота (Teufelstorfelsen)
05.	38.	Грабен Хоенстауфен (Der Hohenstaufen-Zeugenberg in Reliefumkehr)
06.	40.	Скальные обнажения Хаузен Ванд (Hausener Wand – ein doppeltes Geo-Archiv)
07.	44.	Скальные образования Вентал (Hausener Wand – Wental)
08.	52.	Горная долина Есельсбургер (Eselsburger Tal / Brenzursprung)
09.	9.	Горная долина Верхний Дунай (Oberes Donautal)
10.	16.	Крупный оползень "Оленья голова" (Bergrutsch am Hirschkopf)
11.	27.	Водопад Урахэ (Uracher Wasserfall)
Категория: Гидрологические объекты		
12.	2.	Истоки р. Дунай (Donauversickerung)
13.	10.	Озеро Роттенбург-Вендельсхайм (Märchensee Rottenburg-Wendelsheim)
14.	22.	Источник Галлускель (Gallusquelle)
15.	41.	Источник Блаутопф (Blautopf)
Категория: Пещеры		
16.	06.	Пещера Кольбинген (Kolbinger Höhle)
17.	19.	Медвежья пещера (Bärenhöhle)
18.	21.	Пещеры в окрестностях Ферингенштадте (Höhlen in und um Veringenstadt)
19.	26.	Пещера Вимзейнэ (Wimsener Höhle)
20.	33.	Пещера Гутенбергер (Gutenberger Höhle)
21.	37.	Глубокая пещера Лайхингер (Tiefenhöhle Laichingen)
22.	53.	Пещера Гинген-Хёрбен (HöhlenErlebnisWelt Giengen-Hürben mit Charlottenhöhle)
23.	18.	Пещера тумана (Nebelhöhle)
24.	49.	Глубокая штольня Алена, Коричневая Юра (Tiefer Stollen Aalen)
25.	39.	Пещера Пустая скала (Hohle Fels)
26.	51.	Пещера Лонетал (Lonetalhöhlen)
Категория: Геологические, исторические тропы и учебные маршруты		
27.	03.	Геологическая тропа Чёрный сланец (Geologischer Lehrpfad Rund um den Ölschiefer)
28.	05.	Геологическая тропа (Geologischer Lehrpfad Nuspilgen)
29.	20.	Главная историческая тропа (Heimatgeschichtlicher Rundweg)
30.	43.	Геологическая тропа Швабише Гмюнд (Geologischer Pfad Schwäbisch Gmünd)
31.	17.	Тропа к известковому туфу (Kalktuffpfad in der Kalktufflandschaft Wiesaztal)
32.	07.	Геологическая тропа (GeoWanderweg)
33.	35.	Центр раскопок Юры (Jurafangowerk Bad Boll – selber Fossilien finden)
34.	50.	Геологическая тропа (Geoterlebnisareal mit Urweltpfad)
35.	31.	Центр раскопок Юры, Нольмаден (Urweltsteinbruch Fischer)
36.	46.	Метеоритный кратер. Музей, туристическая тропа (Meteorkrauter mit Museum, Lehrpfad, Wanderweg und Radweg)

Категория: Музеи		
37.	01.	Музей Ауберлехаус Троссинген (Museum Auberlehaus Trossingen)
38.	04.	Музей ископаемых (Fossilienmuseum im Werkforum, Holcim GmbH)
39.	08.	Музей под открытым небом Нойхаузен-об Эк (Freilichtmuseum Neuhausen ob Eck)
40.	11.	Римский город-музей Сумелоценна (Römisches Stadtmuseum Sumelocenna)
41.	13.	Музей окаменелостей и отпечатков (Museum im Kräuterkasten)
42.	36.	Музей естественной истории Геппинген - Юрская коллекция доктора Энгеля (Naturkundliches Museum Göppingen – mit Jurasammlung Dr. Engel)
43.	42.	Музей доисторической культуры Блауберен (Urgeschichtliches Museum, Blaubeuren)
44.	15.	Музей первобытной культуры, Замок Хохентюбинген (Schloss Hohentübingen)
45.	48.	Музей истории Алена (Limesmuseum Aalen)
46.	14.	Палеонтологическая коллекция университета в Тюбингене (Paläontologische Sammlung der Universität Tübingen)
47.	30.	Музей первобытного мира Гауф (Urweltmuseum Hauff)
48.	45.	Музей подводного мира (Riffmuseum und UrMeerpfad)
49.	46.	Метеоритный кратер (Meteorkrauter mit Museum)
50.	47.	Музей первобытного мира (Urweltmuseum Aalen)
51.	55.	Музей, Замок Бренц (Schloss Brenz)
52.	54.	Музей, Замок Катценштайн (Burg Katzenstein)
Категория: Центры		
53.	56.	Образовательный центр естествознания Ульма (Naturkundliches Bildungszentrum Ulm)
54.	12.	Центр охраны природы Верхний Дунай (Naturschutzzentrum Obere Donau)
55.	24.	Золото Альба. Круглогодичный сад цветов и трав (Alb-Gold, Kundenzentrum mit Kräuter Welt)
56.	28.	Менсингергский вокзал – центр природы, окружающей среды и туризма (Münsinger Bahnhof – Zentrum für Natur, Umwelt und Tourismus)
57.	29.	Швабский биоцентр (Biosphärenzentrum Schwäbische Alb)
58.	32.	Центр охраны природы Альба (Naturschutzzentrum Schopflocher Alb)

Комментарии:

<sup>1</sup>. Номер согласно каталогу парка Geopark UNESCO Schwäbische Alb [35]

<sup>2</sup>. Номер порядковый, нумерация объектов сквозная, объекты Штайнхаймского кратера (Steinheimer Becken) и карстовые пещеры Белой Юры выделены отдельно.

Выводы по Главе 2. Геологические обстановки прошлого определили разнообразие и сохранность уникальных палеонтологических образцов Швабского Альба (Швабской Юры). Они являются материальной основой для исследований, привлекательны для туристической индустрии и способствуют развитию территории. Обязательным условием для успешной реализации подобных бизнес-проектов является выгодное положение региона и наличие развитой инфраструктуры.

## **Глава 3. Геопарки - образование, туризм и бизнес**

### **3.1. Актуальные вопросы создания геопарков в России**

Исследование опыта других стран в изучении географических объектов, выделении их категорий, организации форм современного туризма исключительно важно. Кроме чисто познавательного интереса, существует и практическая (или технологическая) часть в организации туризма как бизнеса. Создание и функционирование системы геопарков зависит от суммы многих условий и отражает уровень эффективности мер как по охране природы, так и мер по комплексному развитию регионов и особенностей местного туристического бизнеса.

Особенно важно, что Швабский Альб (Швабская Юра) - это горный регион с более разнообразной геологической историей, пёстрым строением и сложной структурой ландшафтов. Многое может быть использовано как для развития горных регионов России, так и в частности развития Горного Крыма. Параллелей с последним достаточно много.

Если рассматривать материалы по геопаркам Германии для нужд Российской Федерации, то обращают на себя некоторые важные различия, имеющие решающее значение:

- разница в масштабах территории стран и сложности стоящих задач;
- длительность научных исследований, что определяет степень изученности страны;
- наличие картографических материалов и их доступность;
- нерешённые юридические вопросы, касающиеся ранжирования и оборота земель;
- малая эффективность работы региональных властей;
- бедность населения большей части страны;
- отсутствие инвестиций в изучение и необходимую охрану геологических объектов;

- особенности менталитета местных жителей;
- особенности отечественных туристических потоков.

Приведём несколько примеров. В Германии в целом и земле Баден-Вюнттерберг, где находится рассматриваемый геопарк Швабский Альб, доступны для свободного обращения ГИС-данные и общегеографические карты топографических масштабов. В свободном доступе топографическая основа 1:7,500 или в 1 см 75 метров, государственные геологические карты Geologische Übersichtskarte, 1:300,000 (GUK 300) и Geologische Karte, 1:50,000 (GK50), более 400 тематических слоёв данных. Земельная геологическая служба по оформленным заявкам представляет 3D модели поверхности высокого разрешения с фиксацией жилых и инженерных объектов малых размеров и незначительной высоты [27, 49]. Все картографические материалы есть в цифровом виде.

Геологической службе в России чуть более 300 лет. Результатом её работы стал сбор геологически значимой информации по территории страны и подготовка геологических карт масштаба 1:200,000, и частично по отдельным регионам – 1:50,000. По сравнению с Германией масштабы стоящих перед нашей страной задач на порядок больше, а реализация их часто просто не была возможна. Так, базовая карта на территорию СССР масштаба 1:25,000 или в 1 см 250 метров, была закончена только к 1991 году.

Картографические материалы по геологии представлены широким спектром карт, но ограничены масштабом 1:2,500,000. Интересны материалы тематических атласов. Актуальными направлениями являются работы по Государственному геологическому картографированию территории Российской Федерации и её континентального шельфа для масштабов 1:1,000,000 - 1:50,000. Процесс оцифровки карт, создания новых информационных продуктов также сложен и далеко незавершен. Работы ведутся по направлениям: "привязки" данных растровых карт, подготовки полноценных (по сравнению с версией отпечатанной на бумаге) цифровых моделей, подготовки "бесшовных" и полимасштабных геологических карт, созданию цифровых географических основ.

Российские специалисты - постоянные участники международных проектов по геологическому картированию Евразии и прилегающей акватории [21].

Для нас важно также, что именно на территории страны изучалось и, впоследствии, отображалось на картах. Разумеется, в первую очередь это были ресурсы недр. Достаточно подробно исследовались отдельные месторождения. Проведённых по регионам целенаправленных работ по привлекательным и туристически значимым объектам крайне мало [4]. В 2016 попыткой систематизации информации по первым 3,000 участкам стала "Карта уникальных геологических объектов Российской Федерации", масштабом 1:2,500,000 [5, 21].

Опыт Германии также показывает важную роль федеральных и региональных музеев в исследовании и реализации проектов, значимых для развития туризма. Кроме того, именно музеи и высшие образовательные учреждения являются основными научными центрами, курирующими территорию геопарка. В традициях музеев и актуальная экономическая деятельность в реализации крупных проектов естественнонаучных дисциплин и развития туризма.

Тревожит недоступность исследовательской (полевой, экспедиционной) работы в регионах у студентов большинства университетов в настоящий момент. Несмотря на богатые палеонтологические и археологические коллекции, немецкие ВУЗы активно занимаются полевые работами за рубежом. Так, ранее упомянутый факультет математики и естественных наук университета Тюбнгена (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Tübingen) ведёт работы в Болгарии и Вьетнаме, Боннский университет ведёт раскопки в Центральной Монголии, исследуя столицу монгольской империи – Хархорин [29]. Примеров таких множество.

Несправедливо было бы закончить, не сказав и о современных отечественных достижениях в области изучения и популяризации геологических и палеонтологических объектов. Они есть, но их крайне мало для масштабов такой большой страны.

Так, одной из первых книг такого рода стало руководство - Воробьёв И.Е. "Поиск ископаемых на Северо-Западном Кавказе (Краснодарский край, Респуб-

лика Адыгея)", изданное Краснодарским отделением Российского Геологического общества (РосГео) [3]. Заслуживает внимания новый палеонтологический музей в Крыму в Балаклавской бухте, который силами энтузиастов открыт в 3-х месячный срок. Вдохновляют попытки отдельных российских регионов обозначить отдельные выдающиеся объекты под громким названием "геопарк"...

Важно осознание того, что мы находимся в начале большого пути, и нам есть, у кого учиться. Кроме Германии, других небольших по площади Европейских стран есть значительный опыт по охране объектов неживой природы в США (National Park Service, U.S. NPS) [50], в меньшей степени в Китае и в ряде других стран. К сожалению, рамки этой работы не позволяют это сделать.

Для развития и эффективной работы туристической индустрии нашей стране необходимо использовать разные варианты и формы охраны объектов, возможности регламентированного использования туристических ресурсов. Разумеется, при таких масштабах страны и разнообразии её природных условий сценарии будут различаться.

### **3.2. Особенности организации туристической и учебной деятельности**

Современные формы популяризации научных представлений по естественнонаучным дисциплинам предусматривают непосредственное участие в процессе сбора и обработки информации. Геопарки - это хороший пример реализации подобных образовательных задач. Все геопарки, входящие в систему национальных парков и глобальных геопарков ЮНЕСКО, имеют специально подготовленную информационную поддержку, центральным звеном которой является сайт парка [35]. Для парков, расположенных в пограничной зоне и геопарков ЮНЕСКО, он доступен на нескольких языках. Для реализации запросов туристов и туристических программ администрацией представляются несколько направлений, главным из которых всё таки является естественнонаучное направление. Доступен также прокат транспортных средств, услуги гидов по составлению и сопровождению групповых и индивидуальных маршрутов, работа с иностранными гражданами...

Перечень открытых для круглогодичного посещения объектов на территории упомянутого ранее геопарка Юнеско Швабский Альб велик и включает (на 17.05.2017): 23 геотопа, 8 открытых для массового посещения крупных пещер, 36 малых природных пещер, 10 доступных археологических участков, 26 информационных центров и 50 (!) музеев [35, 36].

На территории всех парков есть возможности размещения на отдых и организация питания для разных категорий туристов. Кроме возможного пассивного отдыха любопытным и ищущим предлагается стать исследователем, занятым поиском палеонтологических сокровищ, или восхищённым путником, изучающим динамическую геологию и современные горные ландшафты Швабии. Фотографии проходящего занятия по поиску палеонтологических сокровищ Чёрной Юры приведены на Рисунке 15. Для любителей тихого семейного отдыха есть альтернативные "запасные" пути, например визит на местную ферму, или оборудованный для приёма туристов замок, участие в приготовлении и дегустация национальных блюд, отдых в многочисленных оборудованных термальных источниках, визит в огромный, занимающий более 2-х гектар круглогодичный парк цветов...

Вся инфраструктура вокруг значимых геологических объектов выстроена с учётом требований для строго охраняемых территорий, высшей степени охраны в Германии.

Опыт Германии показывает как пример трепетного отношения к особенностям геологической истории и археологии, так и пример успешной реализации различных форм горного туризма. Местный туристический бизнес не является высокодоходным, цены на услуги достаточно демократичны. Прейскурант на все услуги приводится на сайте. Так, для изучения сокровищ Юрского периода предлагается: самостоятельное путешествие по пешему или велосипедному маршруту, проведение тематических маршрутов для учащихся с помощью гидов, проведение практических занятий на базе музеев и образовательных центров для разных возрастов или разного уровня подготовки школьников, проведение занятий непосредственно на месторождении в выделенной для

приёма посетителей зоне, разные по сложности спелеологические туры. Разумеется, без поддержки и без соблюдения интересов местного населения реализация этого не была бы возможна.



Рисунок 15. Фотография сделанная на одном из практических занятий проводимых на базе Государственного музея естествознания Штутгарта. Поиск и извлечение палеонтологических сокровищ Черной Юры. Баден-Вюртемберг, ФРГ, 2017 [58].

Большое значение имеют организаторские способности как государственных и местных органов власти, так и инициатива отдельных граждан. В качестве примера приведём результат работы одного из наиболее известных альпинистов Райнхольда Месснера (Reinhold Messner, 17.09.1944). Обладатель самой престижной награды в Альпинизме Золотого ледоруба (Lifetime Achievement Piolet d'Or, 09.04.2010) путешественник, писатель, общественный деятель. Опуская его выдающиеся экстремальные маршруты и достижения в горных, полярных и пустынных районах мира, упомянем лишь о выдающимся просветительском проекте. В 2011 году Месснер Р. самостоятельно создал пять горных музеев в Южном Тироле. Информации о них достаточно, и они пользуются успехом у туристов [54].



В установочных документах по созданию геопарков, предложенных Европейским научным сообществом, позднее переработанных и принятых ЮНЕСКО доступно изложены главные положения. Совершенно очевидно, что при реализации даже национальных проектов по охране объектов неживой природы надо придерживаться данных стратегических направлений [40, 62].

В этой связи, важно как никогда роль специалистов, подготовленных в области естественнонаучных дисциплин и представляющих как образовательные учреждения, так и энтузиастов, и волонтеров. А состоит она в обеспечении научной поддержки и реализации разноуровневых образовательных программ "на земле". Как представляется, именно от них будет зависеть, насколько профессионально и доходчиво будет представлена естественная история Земли и развития Жизни.

Выводы по Главе 3. На основании анализа материалов по системе геопарков и используя опыт организации туризма в Германии, возможно выделение новых объектов для развития экологического (природного) туризма и комплексное использование местных туристических ресурсов.

## Заключение

Являясь крупной страной в центре Европы, Германия отличается разнообразием природных условий, большим количеством природных объектов, высокой степенью их изученности, эффективной функционирующей законодательной базой и развитой туристической инфраструктурой.

Германия - одна из европейских стран, стоявшая у истоков многих форм современного туризма. Страна является одним из инициаторов создания сети специальных территорий, предназначенных для охраны объектов неживой природы – геопарков.

При подготовке выпускной квалификационной работы использовались самые разнообразные материалы: научные работы, национальный опыт исследования, классификации и популяризации географических достопримечательностей, положения о выделении и классификации геотопов, критериях геопарков, информация о геологических особенностях, о развитии туризма горных регионов юга Германии (земель Баварии и Баден-Вюнттерберг).

Работа проводилась с использованием современной картографической информации и возможностей ГИС-сред. В ней приведены тематические иллюстративные материалы, подготовленные на основе фотографий экспозиций музейных коллекций, источники оперативной статистической информации, а также другие данные.

В работе дана краткая характеристика геопарка Швабский Альб, имеющего статус Национального геопарка Германии и Глобального геопарка ЮНЕСКО. В работе приведены сведения об его естественных границах, геологических особенностях, сведения о палеонтологических и археологических находках, рассмотрен вариант классификации и перечень туристических объектов, дана оценка современного состояния туризма.

На территорию Германии автором были предпринята 1 (одна) поездка: в 2012 году.

На основе подробного анализа национальной программы по изучению, популяризации и охране геологических объектов, системы охраны природы, критериев выделения и функционирования системы геопарков, возможно предложить модели охраны объектов неживой природы в Российской Федерации.

Важно также изучение интересов местных общин, просветительской деятельности региональных музеев, значимых для исследований и популяризации естественнонаучных дисциплин, выделяемые ими объекты, тематические исследовательские маршруты. Только опираясь на опыт и поддержку местного населения и научного сообщества, возможно реализовать подобные природоохранные и в меньшей степени экономически значимые проекты. Несмотря на значительные различия между странами, накопленный опыт и позитивные результаты развития туризма в Германии имеют огромное значение.

Данные настоящей выпускной работы могут быть предназначены для решения задач в образовании, в том числе и для развития детского туризма.

## Литература

- [1] Абдульмянов, С.Н. Изучение геоэкологических особенностей горных территорий с использованием информационных технологий Современные изменения высокогорных геосистем (на примере юго-востока Горного Алтая): дисс... канд. геогр. наук: 25.00.36 / С.Н. Абдульмянов. – М., 2010. – 154 с.
- [2] Власова, Т.В. Физическая география материков (с прилегающими частями океанов): учебное пособие для вузов / Т.В. Власова. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. Ч. 1: – 417 с.: ил.
- [3] Воробьёв, И.Е. Поиск ископаемых на Северо-Западном Кавказе (Краснодарский край, Республика Адыгея) / И.Е. Воробьёв, Краснодарское отделение Росс. Геол. об-ва (РосГео), ИП. Зубков О.Л., 2014. – 300 с.: ил.
- [4] Геологические памятники природы России: / А.М. Карпунин, С.В. Мамонов, О.А. Мироненко [и др.] – М., Изд-во Лориен. 1998. – 256 с.
- [5] Карта уникальных геологических объектов России, М 1:2,500,000 / Гл. ред. колл.: А.Ф. Морозов, О.В. Петров, В.П. Орлов // МПРиЭ РФ, РосНедра, ФГБУ "ВСЕГЕИ, РосГео, 2016.
- [6] Рогов, М., Гигантские рога Амона / М. Рогов, А. Нелихов // – М.: Палеомир 1(4), 2008. С. 32-47.
- [7] Русско-немецкий справочник по охране природы / Гл. ред. А. Вурцель, А.В. Дроздов, А.Н. Антипов [и др.] – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН. 2002, – 167 с.
- [8] Фролова, М.Ю. Горные ландшафты и особенности географического изучения их восприятия / М.Ю. Фролова // Изв. АН. Серия географическая, – М.: 2002, №6, – С. 26-34.
- [9] Хаин, В.Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000): / В.Е. Хаин. – М.: Научный мир, 2001. – 606 с.: 8 цв. ил.
- [10] Халатов, В.Ю. Геотопы горных территорий: дефиниции, подходы к изучению, охрана: / В.Ю. Халатов, С.Н. Абдульмянов С.Н. // География и природные ресурсы. № 1, 2013. Изд-во ИГ СО РАН. Иркутск. – С. 19-25.

- [11] Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии / Под ред. А.И. Спиридонова, – М.: Сов. энциклопедия. 1979, – 703 с.
- [12] Eifel. Der Mineralien der Vulkaneifel / München, Christian Weise Verlag. 2008. (ExtraLapis; No. 34). – 98 s.
- [13] Geologische karte Deutschland / Asch K., Lahner L., Zitzmann A., Kartographie: Weimann W., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Institut für Landeskunde, Leipzig, 2001.
- [14] Geologische karte des Rieses , M 1:50,000 [Карта]: / Bayerisches Geologisches Landesamt, BayGLA. München. 2005. – 2s.
- [15] Geotope in Schwaben / Lagally U., Glaser S., Jobe E., Murr A., Schmid H., Schmid W., Schwerd K., Sieblitz S., Teipel U. // Bayerisches Landesamt für Umwelt (BGU), München. 2009. – 162 s. (Erdwissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz, Band 7).
- [16] Hundert Meisterwerke - Die schönsten Geotope Bayerns / Lagally U., Rohrmüller J., Glaser S., Loth G. & Purner, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) – Augsburg 2. Auflage 2012. – 288 s.
- [17] Naturräumliche Großregionen Deutschlands / Ssymank A., Bundesamt für Naturschutz (BN), 2008.
- [18] Physische karte Deutschland, M 1:10,000,000 / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), 2009.
- [19] Statistisches Bundesamt / Red: Ilka Willand, Wiesbaden, August 2016, – 697 s. (Online-version [www.destatis.de/jahrbuch](http://www.destatis.de/jahrbuch)).
- [20] Verwaltungskarte Deutschland. Länder, Regierungsbezirke, Kreise. M 1:2,500,000 / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), – 01.01.2017.

### **Электронные информационные ресурсы**

- [21] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), ГИС-Атлас "Недра России" [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas> (дата обращения: 15.04.2014).



- [22] Мироненко, А. Палеонтологический портал "Аммонит.ру" [Электронный ресурс]: / А. Мироненко / URL: <http://Ammonit.ru> (дата обращения: 23.14.2014).
- [23] Akademie der Geowissenschaften und Geotechnologien zu Hannover (AGH) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.geoakademie.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [24] Archäologisches Landesmuseum, Baden-Württemberg, Alm [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.konstanz.alm-bw.de/> (дата обращения: 15.03.2017).
- [25] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.lfu.bayern.de/geologie/index.htm> (дата обращения: 15.03.2017).
- [26] Braxmeier H., Maps For Free (MFF) [Электронный ресурс]: / Hans Braxmeier, URL: <https://maps-for-free.com> (дата обращения: 15.03.2017).
- [27] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.bkg.bund.de/> (дата обращения: 15.03.2017).
- [28] Bundesamt für Naturschutz (BN) [Электронный ресурс]: / URL: [www.bfn.de](http://www.bfn.de) (дата обращения: 15.03.2017).
- [29] Eberhard Karls Universität Tübingen [Электронный ресурс]: URL: / <http://www.uni-tuebingen.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [30] European Association for the Conservation of the Geological Heritage (Pro Geo) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.progeo.ngo> (дата обращения: 15.03.2017).
- [31] European Geoparks Network (EGN) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.europeangeoparks.org> (дата обращения: 15.03.2017).
- [32] Deutsche Geologische Gesellschaft Geologische Vereinigung (DGGV) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.dgg.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [33] GeoUnion Alfred Wegener Stiftung Programm "Nationale GeoParks in Deutschland" [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.nationaler-geopark.de/startseite.html> (дата обращения: 15.03.2017).
- [34] Geologie des Rieses [Электронный ресурс]: / Bayerisches Geologisches Landesamt, BayGLA. 1999. - электрон. опт. диск (CD-ROM).

- [35] Geopark Schwäbische Alb – Geheimnissen von Jahrmlionen auf der Spur [Электронный ресурс]: / URL: <http://geopark-alb.de/de/index.php> (дата обращения: 15.03.2017).
- [36] Geopark Schwabische Alb, Geologische Highlights im Geopark - Geotope [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.geopark-alb.de/de/geopark-erleben/geologische-highlights.php> (дата обращения: 15.03.2017).
- [37] Geoportal Baden-Wurttemberg [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.geoportal-bw.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [38] Geoportal BayernAtlas [Электронный ресурс]: / URL: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/index.html> (дата обращения: 15.03.2017).
- [39] Google Digital Globe [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.earth.google.com> (дата обращения: 15.03.2017).
- [40] Global Geoparks Network, Global Network of National Geoparks (GGN) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.globalgeopark.org> (дата обращения: 28.05.2015).
- [41] Hofbauer G. Vulkanismus und Vulkanlandschaften, Bilddocumentation und Lernprogramm [Электронный ресурс]: / Gottfried Hofbauer, Geowissenschaftliche Documentation. Hamburg, 1999. - электрон. опт. диск (CD-ROM).
- [42] Houston Museum of Natural Science (HMNS) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.hmns.org> (дата обращения: 28.05.2015).
- [43] International Commission on Stratigraphy (ICS) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.stratigraphy.org> (дата обращения: 28.05.2015).
- [44] International Climbing and Mountaineering Federation, Union International é des Associations D'Alpinisme (UIAA) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.theuiaa.org> (дата обращения: 28.05.2015).
- [45] International Union of Geological Sciences (IUGS) [Электронный ресурс]: / URL: <http://iugs.org/index.php> (дата обращения: 28.05.2015).
- [46] Man and the Biosphere Programme (MAB) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme> (дата обращения: 15.03.2017).

- [47] MR-kartographie - Ingenieurburo und Verlag [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.mr-kartographie.de/startseite.html> (дата обращения: 15.03.2017).
- [48] LWL-Museum für Naturkunde, Westfälisches Landesmuseum mit Planetariumt, Münster [Электронный ресурс]: / URL: [www.lwl-naturkundemuseum-muenster.de](http://www.lwl-naturkundemuseum-muenster.de) (дата обращения: 15.05.2017).
- [49] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg (LGRB) [Электронный ресурс]: / URL: <http://lgrb-bw.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [50] National Park Service (U.S. NPS) [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.nps.gov/hfc/cfm/cartto.cfm> (дата обращения: 15.04.2014).
- [51] Natural Earth Map v2,0,0, Scale 1:10,000,000, Natural Earth, Free vector and raster map data, Florida State University (FSU) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.naturalearthdata.com> (дата обращения: 15.03.2017).
- [52] Palaontologischen Gesellschaft (PG) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.palges.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [53] Palaontologische Sammlung des Museums der Universität Tübingen [Электронный ресурс]: / URL: / <http://www.paleo.uni-tuebingen.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [54] Reinhold Messner [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.reinhold-messner.de> (дата обращения: 15.11.2015).
- [55] Royal Ontario Museum, Toronto (ROM) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.rom.on.ca/en> (дата обращения: 15.11.2015).
- [56] Sotheby's [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.sothebys.com> (дата обращения: 15.11.2015).
- [57] Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands (SGDD) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.infogeo.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [58] Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (SMNK) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.naturkundemuseum-bw.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [59] Umwelt Atlas [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.umweltatlas.bayern.de> (дата обращения: 15.03.2017).

- [60] Urgeschichtliche Museum Blaubeuren (URMU) [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.urmu.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [61] Urweltmuseum Hauff, Holzmaden [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.urweltmuseum.de> (дата обращения: 15.03.2017).
- [62] UNESCO Global Geopark [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks> (дата обращения: 15.03.2017).
- [63] UNESCO World Heritage [Электронный ресурс]: / URL: <http://whc.unesco.org> (дата обращения: 15.03.2017).

### **Иллюстративные материалы, тематические фото – и видеоматериалы**

- [64] Stratigraphische Tabelle von Deutschland / Deutsche Stratigraphische Kommission, Koordination & Gestaltung, Coordination and layout // Menning M., Hendrich A., GeoForschungsZentrum Potsdam, 2002.
- [65] International Chronostratigraphic Chart (ICC), v2016/12 / K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, // International Commission on Stratigraphy (ICS) International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: pp. 199-204.

Для оформления дипломной работы использованы фотографии: [66] Мироненко А., [67] Joachim Kreibich, материалов Государственного музея естествознания, Штутгарт, экспозиции музея "Лёвентор", Доисторического музея Гауфф, Хольцмаден, Палеонтологического музея в государственном университете Эберхарда и Карла, в Тюбингене, Музея Естественных наук, Хьюстон, Музея первобытного искусства, Блаубойрен.

## Список приложений

### Картографические изображения и иллюстративные материалы

1. Физическая карта Германии (фрагмент карты страны) М 1:100,000,000. ГИС-основа: BKG, Natural Earth Map v2 [18, 51].
2. Образец карточки каталога геотопов Германии, материалы Баварского геологического ведомства – Bayerisches Geologisches Landesamt (BayGLA). Третичный период, геотоп, связанный с падением метеорита и преобразованием горных пород, Офнетхёлен (Ofnethöllen), Нёрдлинген, Швабия [15, 16, 25].
3. Карта рельефа суши (фрагмент карты страны, Швабский Альб). М 1:50,000,000. ГИС-основа: Planet Earth Pro, Braxmeier H.) [26, 39].
4. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Фрагмент геологической карты окрестностей города Хольцмаден (Holzmaden). М 1:25,000, ГИС-основа: BKG, геологический возраст и формации пород (GK 50). Вариант цветовой палитры – геохронологическая шкала, с выделением формаций юрских сланцев [49].
5. Карты ГИС-Атласа (LGRB). Фрагмент геологической карты окрестностей города Шельклинген (Schelklingen). М 1:25,000; ГИС-основа: BKG, геологический возраст и формации пород (GK 50). Вариант цветовой палитры – геохронологическая шкала, с выделением формаций юрских известняков [49].

### Тематические иллюстрации

Музейные коллекции Германии: палеонтологические и археологические сокровища Швабской Юры (Швабского Альба).

6-13. Фрагменты экспозиции музеев, представляющих коллекцию палеонтологических объектов Чёрной Юры (Швабской Юры).

Доисторический музей Гауфф, Хольцмаден [61]. Государственный музей естествознания, Штутгарт, экспозиция музея "Лёвентор" [58], Музей Естественных наук, Хьюстон [42].

14. Фрагменты экспозиции музеев, представляющих коллекцию археологических объектов Белой Юры (Швабской Юры).

Музей первобытного искусства, Блаубойрен [60].