

Журнал основан в 1918 г.

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА им. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Научный журнал

Серия «География»

Том 25 (64) № 2

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского
Симферополь, 2012

Редакционный совет журнала «Ученые записки ТНУ»:**Багров Н. В.** – д-р геогр. наук, проф., академик НАНУ (главный редактор)**Шульгин В.Ф.** – д-р хим. наук, проф. (зам. главного редактора)**Дзедолик И. В.** – д-р физ.-мат. наук, доц. (отв. секретарь)**Члены совета (редакторы серий и разделов серий)****Бержанский В. Н.** – д-р физ.-мат. наук, проф.**Богданович Г. Ю.** – д-р филол. наук, проф.**Вахрушев Б. А.** – д-р геогр. наук, проф.**Гришковец В. И.** – д-р хим. наук, проф.**Казарин В. П.** – д-р филол. наук, проф.**Климчук С. В.** – д-р экон. наук, проф.**Копачевский Н. Д.** – д-р физ.-мат. наук, проф.**Подсолонко В. А.** – д-р экон. наук, проф.**Ротань В. Г.** – д-р юрид. наук, проф.**Темурьянц Н. А.** – д-р биолог. наук, проф.**Шоркин А. Д.** – д-р филос. наук, проф.**Юрченко С. В.** – д-р ист. наук, проф.**Редакционный совет серии «География»****Багров Н. В.** – д-р геогр. наук, проф.**Боков В. А.** – д-р геогр. наук, проф.**Вахрушев Б. А.** – д-р геогр. наук, проф. (зам. редактора), (vakhm@inbox.ru)**Ена В. Г.** – к. геогр. наук, проф.**Ломакин П. В.** – д-р геогр. наук, проф.**Позаченюк Е. А.** – д-р геогр. наук, проф.**Скребец Г. Н.** – к. геогр. н., доцент (ответственный секретарь)**Топчиев А. Г.** – д-р геогр. наук, проф.**Яковенко И. М.** – д-р геогр. наук, проф.

Технический редактор Горбунова Т. Ю.

Печатается по решению Ученого Совета Таврического национального университета
им. В.И. Вернадского. Протокол № 10 от 26.10.2012 г.Подписано в печать 12.11.2012. Формат 60х84 ²/₃ усл. изд. л. 9,08. Тираж 500. Заказ № 369.

Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.

Проспект Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007

„Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського”

Науковий журнал. Серія «Географія». Том 25 (65). №2.

Сімферополь, Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2012

Журнал заснований у 1918 р.

Адреса редакції: проспект Вернадського, 4, м. Сімферополь, 95007

Надруковано у інформаційно-видавничому відділі Таврійського національного університету
ім. В.І. Вернадського. Проспект Вернадського, 4, м. Сімферополь, 95007

© Таврический национальный университет, 2012 г.

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 911.2 / 911.9

РЕАЛЬНЫ ЛИ ЛАНДШАФТЫ?

Боков В.А.

*Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: vbokov@mail.ru*

Вопрос том, существуют ли ландшафты в реальности, имеет важное теоретическое и практическое значение. Он на протяжении многих десятков лет служит предметом дискуссий. Крайние точки зрения – о наличии в природе строго определенного количества ландшафтов и о полной субъективности при выделении ландшафтов – заменяются более гибкими моделями, отражающими реальность окружающего мира, соответствующими целям исследования и видам деятельности.

Ключевые слова: ландшафт, вещь в себе, деятельный подход, статистический ландшафт

Вопрос о реальности ландшафтов (другими словами: соответствуют ли выделяемым нами в поле и на картах контурам реально существующие в природе объекты) является предметом дискуссии на протяжении десятков лет [1, 4, 6, 10, 11, 15]. Вопрос представляет не только теоретический интерес, но определяет также процедуры исследований, точность и детальность, затраты на исследование. Эти споры находятся в русле фундаментальной дискуссии, которая ведется на протяжении столетий между материалистами и идеалистами относительности первооснов мира. В СССР негласно поддерживалось представление об объективности ландшафтов, на основе чего ставилась задача их однозначного выделения. И это не случайно. Выбор объективистской точки зрения отражал необходимость решения задач географического обеспечения хозяйственных задач. Доминирование объективистской точки зрения на ландшафты в СССР отражало процессы быстро идущего освоения территории страны, в основе которой находилось картографирование природных систем. Ландшафтные карты широко использовались в различных видах хозяйственной деятельности. Принятие принципа субъективности не позволило бы справиться с этой задачей.

Географы 50-80-х годов XX века решили поставленные обществом практические задачи. В теоретическом смысле их достижения оказались гораздо слабее. Говоря о реальности ландшафтов (вплоть до представления о том, что границу Европы и Азии можно прочертить прутиком на земле), они ставили невыполнимую задачу – однозначно выделять (или вычленять) ландшафты, которые включают компоненты (биота, воздух, вода, горные породы, почвы и др.), характеризующиеся большим многообразием типов организации и пространственно-временных масштабов. Но за примерно столетний опыт ландшафтного картографирования так и не удалось разработать строгую процедуру выделения ландшафтных комплексов.

При ландшафтном картографировании в качестве элементарной единицы ландшафтного деления в 50-е годы XX века была принята фация. Теоретическое обоснование фации как элементарной ландшафтной системы дал В.Н. Солнцев [14], подчеркнув, что у фации, как и у ландшафтных комплексов более крупного ранга, роль гравитационных взаимодействий остается превалирующей в построении ее конструкции. Впоследствии стали говорить о более мелких пространственных единицах (размером 10^1 м, а иногда и меньше): ландшафтные парцеллы и др. [7, 9, 12]. Однако, оперирование с ландшафтной единицей меньшего по сравнению с фацией размера потребовало бы при картографировании территорий очень больших затрат, что было нереально в тех условиях. Хорошо известен так называемый «крест Маршалла», показывающий нахождение оптимума при сопоставлении затрат и выгод. Общий баланс экономических возможностей, теоретических и инструментальных достижений в географии 60-80-е годы вывел на необходимость установления элементарной единицы на уровне фации, имеющей пространственный масштаб в среднем 10^2 м (размеры в поперечнике). Современному обществу пока неясно имеет ли смысл производить картографирование в более детальном масштабе: размеры получаемых выгод нередко оказываются меньше затрат.

Решение вопроса о реальности ландшафтов связано с понятиями «вещь в себе» и «вещь для нас». Соотношение этих понятий обсуждалось еще в древности, но особое значение приобрело в философии И. Канта. По его мнению, вещи познаваемы лишь такими, какими они являются нам в нашем чувственном созерцании (в формах пространства и времени) и в формах нашего рассудка (в категориях). Не будучи теоретически познаваемы, по Канту, «вещи в себе» мыслимы, т.к. в противном случае явление существовало бы без того, что в нем является (цит. по В.Асмус / Философская энциклопедия.Т.1, 1960, с.249). Таким образом, вещь в себе домысливается человеком, хотя у него нет полных знаний о ней. Говоря о непознаваемости «вещи в себе» Кант, однако, не ставил никаких границ эмпирическому познанию вещей. «Наблюдения и анализ явлений проникает во внутренность природы, и неизвестно, как далеко зайдем мы на этом пути со временем», - говорил он. Но как бы далеко в глубину вещей ни вело эмпирическое познание, «вещь в себе», по Канту, будет всегда оставаться по ту сторону всякого возможного для нас опыта. Таким образом, вещи в себе можно предполагать. Они никогда не могут быть изучены до конца вследствие неисчерпаемости окружающего мира и бесконечного горизонта познания.

Предметной основой представлений о вещи в себе (вещи самой по себе) стали такие объекты материального мира, которые хорошо выделяются на фоне окружающего пространства: многие виды живых организмов (прежде всего растения, крупные животные), космические тела, технические сооружения. Перенос этих представлений на географические объекты, в том числе ландшафты, оказался неудачным: за примерно столетний опыт работы с ландшафтами, опыт картографирования так и не удалось разработать строгую процедуру их выделения.

Ортодоксальный объективизм ограничивал развитие ландшафтоведения. Практика изучения ландшафтов, в том числе их картографирования, получившего большой размах к 60-80-м годам XX века, показала невозможность поиска метода, посредством которого выделение (выявление?) ландшафтов производилось бы всеми ландшафтоведами одинаково.

Но принятие субъективной точки зрения в классическом выражении также не было конструктивным: в этом случае скатываются к так называемому эпистемологическому анархизму – признанию различных представлений, теорий и методов равноправными (или произвольной степени основательности) и произвольности выбора среди них используемых для практического применения. Эпистемологический анархизм [16] отрицает какие-либо предпочтительные варианты описания мира, какие-либо законы и правила. Этот подход провозглашает отсутствие универсальных критериев истинности знания, а навязывание таких критериев государством или обществом рассматривает как препятствие для свободного развития науки. Каждый ученый волен развивать свою идею, какой бы абсурдной или устаревшей она ни казалась, а каждый из нас, в свою очередь, должен быть свободен в выборе, с какими из этих теорий соглашаться и каких взглядов придерживаться¹. Практика ландшафтного картографирования показала, что, хотя однозначное выделение ландшафтов невозможно, есть варианты членения земной поверхности, которые чаще используются как при теоретических построениях, так и в практической деятельности.

Невозможность полного постижения мира и раскрытия вещей в себе в их абсолютном реальном значении заключается, во-первых, в бесконечной сложности мира, для постижения которого у человека недостаточно возможностей ощущения, восприятия и обобщения. Но одновременно ограниченные возможности ощущения, как подчеркивает В.Г. Губин [5], при неисчерпаемой материи делают вещи конечными. Материя бесконечна и не имеет как бы объемлющих ее границ – «бесформенна», и части ее четких собственных границ также не имеют, но она отнюдь не однородна и имеет некоторую структуру, что дает возможность формирования вещей при отражении, которое не является точным. Конечно, при этом мы видим не совсем то, что существует вне нас, и в этом отношении без «духа» (без уровня идеального) дело не обходится. Но этот «дух» формирует объекты на базе реального материала и в соответствии со своей материальной основой, а не порождает их целиком по своему произволу [5]. Таким образом, ландшафты, выделяемые человеком, равно как и любая структура или объект теории – конечное, ограниченное образование, соответствующее ограниченности отражения. Они с приблизительным соответствием сопоставляются с существующей вовне ландшафтной материальной основой – но уже бесконечной сложности, четко не отделенной от всего другого и позволяющей выявлять ее другие стороны.

Крайние точки зрения на реальность ландшафтов показали свою несостоятельность. В 70-80-е годы были найдены приемлемые формы сочетаний этих точек зрения: полиструктурность, деятельностный подход и др. (К. Раман,

¹ Переход в 90-е годы XX века к новым политическим и социальным реалиям снял проблему негласного запрета на субъективистские модели и подходы. Произошел невиданный расцвет разнообразных вариантов выделения ландшафта при очень слабом обосновании процедур. Резко возросло число составляемых ландшафтных карт, часто не базирующихся на строгих процедурах и полевых исследованиях. Процедуры картографирования, разработанные в 40-60-е годы XX века (Н.А. Солнцев, А.Г. Исаченко, Г.П. Миллер и др.), практически не используются.

А.Ю. Ретеюм, Г.И. Швебс, М.Д. Гродзинский и др.). Эти подходы в определенной степени сняли жесткое мировоззренческое и методологическое противопоставление объективности и субъективности ландшафта. В географии различение объективной реальности и как объекта субъективного восприятия вводилось еще А.Гумбольдтом, который говорил (середина XIX века): «Я попытался представить ее сначала в рамках чистой объективности ее внешних проявлений, потом в виде отображения, полученного с помощью органов чувств внутрь человека, на базе круга его идей и чувств (цит. по:[17]).

Деятельностный принцип ориентирует на необходимость анализа явлений в рамках определенного вида деятельности. Зададим себе вопрос: есть ли «стол», отграниченный от «остального», без человека? Для зверей стол в лесу (представим такую ситуацию) является лишь помехой на пути. Но для человека стол является вещью. То есть необходимость выделения стола как объекта появляется лишь в процессе определенной деятельности (для обеда или для писания), в других случаях (для животных и т.д.) стола нет. Факты, понятия, значения – реальные, а не абстрактно-схоластические, в отрыве от конкретной деятельности не существуют. Ландшафтное районирование территории, производимое для сельскохозяйственных целей, неизбежно даст несколько иную сетку районов, нежели для целей строительства.

Установление роли субъективных факторов при выделении ландшафтов потребовало детализации вопроса. Причины субъективности разнообразны.

1. Ограниченная точность человеческих ощущений и измерительных систем, влияние самих наблюдателей на объект [2]. Не следует, однако, думать, что ограниченная точность является недостатком. Требование абсолютной точности, отмечает В.Б. Губин [5], лишало бы любые теории области существования, делало бы невозможной никакую теорию (равно как и общение между людьми). Выделяемые ландшафты (описываемые и показываемые на карте) поэтому не являются исчерпывающими отображениями ландшафтной сферы и их точность конечна. Каждая конкретная деятельность выделяет ландшафты в некоторых контурах, которые могут в большей или меньшей мере не совпадать с контурами, выделяемыми в ходе другого вида деятельности.

2. В ландшафте интегрируются компоненты разной природы, обладающими разными пространственными и временными масштабами. Широко известны конкурирующие концепции непрерывности и дискретности растительного покрова, разграничения стратиграфических комплексов, типов почв и т.д. Неопределенность, имеющая место при выделении компонентов ландшафта, возрастает при их интеграции.

3. Наличие ландшафтов разных пространственных уровней. Ландшафты более крупных уровней формируются в результате интеграции ландшафтов более мелкого ранга. В результате первые оказываются менее объективными по сравнению со вторыми.

4. Наличие разных временных уровней ландшафтов. Более длительновременные состояния ландшафтов получаются при интеграции коротковременных. Аналогичным образом стационарные циклоны (например, Исландский) и антициклоны (например, Азиатский) получаются в результате статистического осреднения и являются более обобщенными и менее

определенными явлениями по сравнению с циклонами и антициклонами, изображаемыми на синоптических картах. Климат соответствующим образом соотносится с погодой. Длительновременные состояния являются менее объективными по сравнению с коротковременными. Осредненные системы объективны, но уровень объективности здесь снижен.

Таким образом, следует говорить о нескольких уровнях объективности и субъективности, реальности.

5. Выделение ландшафтов (контуры картографирования) зависит от формы деятельности (деятельностный подход): модель ландшафта строится с заданными требованиями, задаваемыми субъектами деятельности.

Таким образом, мы набрасываем модели на окружающую действительность. Каждая модель опирается на определенный вид деятельности или на мыслительную деятельность субъекта (в том числе его воображение и т.д.). Модельное разбиение используется далее в рамках соответствующего вида деятельности. В ходе сопоставления модели и деятельности выясняется насколько данная модель «работает» (она дает возможность прогнозирования, интерполяции, экстраполяции и др.). Любая модель не может совпадать с «вещью в себе», поскольку последняя представляет воображаемое, идеальное понятие.

Ландшафты не выделяются на фоне окружающей среды так четко, как это имеет место у живых организмов, технических объектов или космических объектов. Ландшафты сами образуют окружающую среду, образуя сплошную среду по горизонтали. Еще одно существенное отличие ландшафтов от названных объектов принципиальные отличия вертикальных и горизонтальных границ: верхние и нижние границы ландшафтов постепенные – на них происходит переход ландшафтов в атмосферу и земную кору, тогда как горизонтальные границы разделяют сами ландшафты.

Несмотря на такие принципиальные различия, ландшафты нередко сравнивали с организмами. При этом широко использовались выводы по аналогии с организмами. Ландшафтоведы оказались в плену организменных представлений: представление об органической целостности (в биологии) были механически перенесены на ландшафты. Такой подход увел в сторону от раскрытия реальной структуры ландшафтов.

Но субъективность при восприятии и изучении ландшафта ограничена самой природой, имеющей инвариантные реперные точки, линии и плоскости [8]. Таковыми являются, например, структурные линии А.Н. Ласточкина [8], проводимые достаточно строго: водораздельные линии, тальвеги, морфоизографы, линии максимальной крутизны и кривизны.

Важное значение для понимания вопроса имеет характер целостности ландшафта. Она значительно ниже, чем, скажем, у живых организмов. Целостность ландшафтов по сравнению с организмами более размытая, непостоянная во времени и в пространстве. Ландшафтные целостности небольшого масштаба не совпадают с целостностями большого масштаба. Соответствие между ними устанавливается лишь с помощью статистических распределений.

Интеграция объекты разной организации и разного пространственного и временного масштаба возможна лишь в рамках сетевых связей, когда непрерывно происходит возникновение и перестройка связей отдельных участков земной поверхности.

Каждый участок земной поверхности (ландшафт) входит одновременно в разные сетевые системы, перестраивающиеся по времени. Комбинации пространственно-временных сочетаний приводят к формированию статистических сочетаний. То есть имеет место сложное пересечение ландшафтов в пространстве и времени.

Список литературы

1. Арманд А. Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем / Арманд А. Д. – М.: Наука, 1988. – 264 с.
2. Арманд А. Д. Некоторые принципиальные ограничения эксперимента и моделирования в географии / А. Д. Арманд, В. О. Таргульян // Изв. АН СССР. Сер. географ. – 1974. – № 4. – С. 129-138.
3. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте/ Арманд Д. Л. – М.: Мысль, 1975. – 287 с.
4. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місцепрстір / Гродзинський М. Д. // – К.: ВПЦ Київський університет, 2005. – Т. 1. – 432 с.
5. Губин В. Б. О роли деятельности в формировании моделей реальности / В.Б. Губин // Вопросы философии, 1997. – вып. 8. – С. 166-174.
6. Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование / Исаченко А. Г. – М.: Высшая школа, 1975. – 266 с.
7. Крауклис А. А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. / Крауклис А. А. – Новосибирск: Наука, 1979. – 233 с.
8. Ласточкин А. Н. Геоэкология ландшафта / Ласточкин А. Н. – СПб: Изд-во Санкт-Петерб. Ун-та, 1995. – 280 с.
9. Линник В. Г. Методы моделирования и оптимизации геосистем: Учебное пособие / Линник В. Г. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – 99 с.
10. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения / Нееф Э. – М.: Прогресс, 1974. – 220 с.
11. Пашенко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения / Пашенко В. М. – К.: Наукова думка, 1993. – 283 с.
12. Петлин В. Н. Закономерности организации ландшафтных фаций / Петлин В. Н. – Одесса: Маяк, 1998. – 240 с.
13. Ретеюм А. Ю. Земные миры / Ретеюм А. Ю. – М.: Мысль, 1988. – 254 с.
14. Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов / Солнцев В. Н. – М.: Мысль, 1982. – 302 с.
15. Тютюнник Ю. Г. Тоталогия ландшафта / Тютюнник Ю. Г. – К.: Центр гуманитарного образования НАН Украины, 2002. – 112 с.
16. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / Фейерабенд П. – М.: Прогресс, 1986. – 542 с.
17. Humboldt A. Ansichtender Natur / Humboldt A. – Berlin: Verlag der Nation, 1962. – 551 s.

Боков В.А. Чи реальні ландшафти? / В. А. Боков // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.3-8.

Крайні точки зору на ландшафти як на однозначно виділяються і як суб'єктивно виділяються об'єкти показали свою обмеженість. Ландшафти виділяються з приблизними відповідністю з існуючою зовні ландшафтною матеріальною основою, відображаючи об'єктивну реальність, визначений вид діяльності та обмежені можливості відчуття.

Ключеві слова: ландшафт, річ в собі, діяльнісний підхід, статистичного ландшафтів

Bokov V.A. Whether real landscapes? / V. A. Bokov // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.3-8.

The extreme points of view on the landscape as a uniquely allocated and subjectively allocated objects shown their limitations. The landscapes are distinguished with an approximate match with the existing landscape outside the material basis, reflecting the objective reality, a certain kind of activity and limited experience.

Key words: landscape, thing in itself, activity approach, randomness landscape.

Поступила в редакцию 05.11.2012 г.

УДК: 504+614.8.026.1:620.9:338.14

ОПАСНЫЕ ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ КАК ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

Багрова Л. А., Боков В. А., Мазинов А. С.-А.

*Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: bagrova@crimea.edu; vbokov@mail.ru; fotoenergy@gmail.com*

Рассматривается проблема возрастания техногенных рисков в энергетической отрасли. Анализируются основные опасности, связанные с увеличением производства и потребления электроэнергии. Приводятся примеры крупных мировых энергетических катастроф. Сравнивается рискогенность традиционной энергетики и основанной на использовании возобновляемых источников.

Ключевые слова: риск, техногенные опасности, техногенные катастрофы, энергетика, экологическая политика, возобновляемые источники энергии.

ВВЕДЕНИЕ

Любая человеческая деятельность всегда и везде связана с определенным уровнем случайности и с риском. Известна поговорка: “Не живешь – не рискуешь”. Люди постоянно сознательно либо несознательно подвергаются рискам. Риск объективен и связан фактически с любым видом деятельности. На протяжении всей истории человечества люди сталкивались с рисками, но раньше, риски были чаще всего добровольными и индивидуальными. Сейчас **экологические риски становятся глобальными**, их все труднее понять и осознать, эффекты их взаимодействия неизвестны, практически невозможно оценить все вызываемые последствия. Именно поэтому актуальной становится задача управления рисками – прогнозирования и предупреждения всякого рода катаклизмов.

1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РИСКАХ

В современную эпоху тема риска стала особенно актуальной. В XX веке воздействие на природную среду достигло значительных размеров и угрожает потерей устойчивости биосферы. На земной поверхности **сформировалась сложная социально-техногенно-природная система**, в которой переплетается множество физических, физико-химических, биохимических, биологических, социальных, хозяйственных процессов. В конце XX века количество опасных природных процессов и техногенных аварий возросло во многом из-за технической перевооруженности, роста мощности машин, аппаратов, усложнения систем, утяжеления зданий, сооружений, коммуникаций, централизации снабжения городов энергией, водой, использования газа и т.п.

Экологический риск – это вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие воздействия на окружающую среду. Одна из составляющих экологического риска – **неопределенность**, то есть недостаточность понимания явления, его плохая предсказуемость или даже полная непредсказуемость. Другая составляющая риска – **опасность** явлений для человека или природных систем. Для оценки экологических рисков важно представление о видах опасностей, причинах их возникновения и пространственно-временной локализации.

Опасность – это процесс, свойство или состояние природной среды, общества или техносферы, представляющие угрозу для людей, объектов хозяйства или природы. Если эта угроза очень велика и пораженный объект не может восстановиться в прежнем виде, то говорят о катастрофической опасности, о катастрофе.

С каждым годом наряду с природными опасностями увеличиваются опасности, создаваемые техническими системами. Использование новых видов устройств, оборудования, материалов с самого начала всегда сопровождалось поломками, отказами в работе, что вызывало к ним негативное отношение, недоверие, иногда – страх, заставлявший людей ломать и крушить непривычные механические сооружения. Но настоящие техногенные катастрофы стали возникать в последние десятилетия, когда техническая мощь индустриальной цивилизации достигла огромных масштабов. «Выпустив джина из бутылки», человек не научился управлять многими сложными техническими вещами и совмещать свои индустриальные достижения с окружающим миром были созданы новые, исходящие из техногенных систем.

2. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ

Виды техногенных опасностей существуют в каждой сфере деятельности человека индустриального общества. Со многими из них научились справляться, разработав соответствующие инструкции, руководства, нормативы, законодательные документы. И все же, несмотря на это, растет количество техногенных катастроф и их негативных последствий. В числе наиболее часто повторяющихся, создающих чрезвычайные ситуации – транспортные аварии с катастрофическими последствиями, промышленные аварии (утечка вредных веществ, взрывы, пожары, отказы оборудования, инциденты с хранением ядерного оружия). Ежегодно в мире происходит: 2 – 3 крупных аварии на предприятиях, в результате ДТП на автодорогах гибнет 250 тыс. людей и приблизительно в 30 раз большее количество получает травмы, происходит около 60 авиационных катастроф, в 35 из которых погибают все пассажиры и экипаж (всего около 2 тыс. людей), морские аварии случаются с более чем 8000 кораблями, из которых погибает свыше 200 судов, около 2 тыс. людей.

Отмечаются некоторые **закономерности** в распространении чрезвычайных ситуаций техногенного характера:

1. возрастание пропорционально технической сложности производств, плотности населения, плотности производств;
2. уменьшение по мере накопления опыта природопользования;
3. увеличение тяжести чрезвычайных ситуаций при достижении плотности производств некоего уровня, выше которого проявляется принцип «домино» – распространение аварии на смежные объекты;
4. проявление роли «человеческого фактора»;
5. преобладание пожаров, взрывов, аварий на транспорте.

Техногенные аварии часто происходят на фоне природных катастроф, бывают вызваны природными процессами (например, пожарами, наводнениями), а иногда способствуют активизации опасных природных явлений. Промышленно-технологическая революция привела к глобальному вмешательству человека в наиболее консервативную часть окружающей среды – литосферу. Это дало основание академику В.И. Вернадскому еще в 1925 г. заявить, что **человек своей научной мыслью создает "новую геологическую силу"**. Строительство крупных водохранилищ (в том числе и при сооружении гидроэлектростанций) или чрезмерная откачка газа или нефти из недр земли приводят к т.н. инициированным землетрясениям, как это отмечалось на Северном Кавказе в районе Майкопа, в Средней Азии на месторождении в Газли.

Техногенные воздействия могут ускорять накопление напряжений в земной коре, увеличивая частоту землетрясений, или способствовать разрядке уже накопившихся напряжений, являясь "спусковым крючком" подготовленного природой сейсмического события. Наиболее часто наведенная сейсмичность проявляется при создании крупных водохранилищ и закачке флюидов в глубокие горизонты земной коры. Установлено, что наведенную сейсмичность вызывали только 0.63% плотин высотой до 10 м, высотой до 90 м – 10%, а высотой до 140 м и более – 21%.

Аналогичный эффект может вызвать закачка флюидов в глубокие горизонты земной коры при захоронении загрязненных вод, создании подземных хранилищ жидкостей и газов, законтурном обводнении месторождений углеводородов с целью поддержания пластового давления и в ряде других случаев. Существует мнение, что крупные землетрясения (магнитуда около 7 и более), например, в Газли (Узбекистан), произошедшие в 1976 и 1984 гг., также относятся к разряду наведённых, спровоцированных закачкой около 600 млн. м³ воды в Газлийскую структуру.

На Украине достаточно часто техногенные катастрофы происходят в угольных шахтах. Так, авария на шахте им. Засядько в 2007 г. унесла жизни более 100 чел.

Процессы опускания городских территорий резко активизируются при извлечении подземных вод, нефти и газа. Впечатляющим примером является город Лонг-Бич в Калифорнии (США), где добыча нефти и газа обусловила оседание территории города со все возрастающей скоростью, которая к 1952 году достигала 30-70 см/год. Воронка оседания имела форму эллипса с осями длиной 65 и 10 км и площадью около 52 км². К началу 60-х годов максимальное опускание поверхности

составило 8,8 м, а горизонтальные смещения 3,7 м. Серьезно пострадали промышленные предприятия, жилые здания, транспортные пути, морской порт.

Интенсивная хозяйственная деятельность сопровождается образованием техногенных физических полей – вибрационных, блуждающих электрических токов, температурных. Наибольшую опасность представляют электрические поля блуждающих токов, формирующиеся в основном за счет утечек с электрифицированного рельсового транспорта, заземленных промышленных установок, станций катодной защиты. В результате повышается коррозионная активность грунтов по отношению к находящимся в них подземным коммуникациям в 5-10 раз. Установлено, что около 30% повреждений в трубах на территории Москвы приходится на долю электрокоррозии от блуждающих токов. Примерно 24% площади города отнесены к территориям с высокой степенью коррозионной опасности, на которых электрические поля блуждающих токов в сотни раз превышают естественный фон.

Высокие темпы современного технологического развития (по сравнению же с 1890 г. мировая экономика выросла в 20 раз) обусловили **многократное увеличение потребления энергетических ресурсов**. В течение двух с половиной столетий индустриальной революции две энергозатратные технологии изменили мир: изобретение двигателя внутреннего сгорания и электричество – около 60% всех энергоресурсов расходуется именно на них. Сформировалась новая среда с новой моралью, новой этикой, новой психологией.

Высокие темпы современного технологического развития обусловили многократное увеличение потребления энергетических ресурсов. За период с 1950 по 1998 г. глобальный валовой продукт увеличился более чем в 6,1 раза (с 6,4 трлн. до 39,3 трлн. долл.), а уровень потребления топлива (приведенный к нефтяному эквиваленту) возрос по углю в 2,1, нефти – в 7,8, природному газу – в 11,8 раза.

В расчете на 1 жителя планеты ежедневно потребляется около 2 л нефти, средняя семья из 5 человек ежедневно «выпивает» ведро нефти – примерно такое же количество воды ей необходимо для физиологических нужд. Поэтому чувствительность современного мира к нефтеобеспечению особенно осязательна, а эта ключевая сфера подвержена большому риску, что приводит к учащению конфликтов. Эксперты считают, что надежды на биотопливо не обоснованы, так как даже если все зерно перевести в биотопливо, то его с трудом хватит на четверть всех потребностей.

3. КАТАСТРОФЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Масштабное использование энергии во всех жизни сопровождается возникновением новых опасностей, приводящих к катастрофическим ситуациям. Так, функционирование **энергопроводящих систем** связано с риском природных (ураганы, штормы, землетрясения) и антропогенных (порывы газопроводов, поломки электросетей, терроризм) аварий.

Наиболее опасен риск аварий и катастроф на крупных экологически уязвимых объектах, к которым относятся многие **водохозяйственные и гидроэнергетические сооружения** (плотины и водохранилища, дамбы, перемычки, туннели, каналы,

берегозащитные и ограждающие сооружения, в том числе сооружения золошлаковых отходов, пруды-накопители и др.). Многие из них эксплуатируются десятки, сотни и даже более тысячи лет и зарекомендовали себя в целом устойчивыми сооружениями (например, в Англии 50% плотин построено более 80 лет тому назад, в Испании 10 плотин функционируют более 1000 лет. В верховьях Рейна до сих пор эксплуатируется старейшая в Европе ГЭС Рейнфельден, построенная в 1880 году). И, тем не менее, катастрофические аварии за всю историю эксплуатации подпорных сооружений наблюдались во многих развитых и развивающихся странах. Ежегодно в мире на гидроузлах происходит около 3 тыс. аварий – об этом свидетельствуют материалы Международной комиссии по большим плотинам [1].

В историю гидротехники вошли колоссальные катастрофы, вызванные прорывом дамб на реках Хуанхэ и Янцзы, Миссисипи и Миссури, на Дунае, в Голландии. Наиболее трагические последствия от повреждения плотин ГЭС и водохранилищ имели место в США (плотины Биг Томсон, Каньон Лейк, Сен Френсис, Титон). Причиненный ущерб от аварии на плотине Титон в бассейне реки Колорадо превысил 1 млрд. долл. Масштаб национальных бедствий приобрели аварии плотин в Италии – Грено и Вайонт, где из-за подземных толчков в водохранилище на реке Пьяве обрушился оползень, вызвавший переклест образовавшейся волны через плотину (общее количество пострадавших составило 30 000 человек). Аварии с большими ущербами были на плотинах в Индии (Мачху-П), в Бразилии (Орос), в Южной Корее (Хаюкири) и в других странах.

В странах СНГ в настоящее время существуют социально-политические и экономические причины, увеличивающие риск повреждения или разрушения дамб и плотин – превышение нормативных сроков эксплуатации сооружений, запаздывание профилактических ремонтов в связи с финансовыми трудностями и др. Так, крупнейшая в истории России катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС в 2009 году повлекла гибель 75 человек, значительные повреждения технологического оборудования и экономические потери, отразилась на экологической обстановке территории.

Ежегодно в мощных энергосистемах происходит в среднем десять аварий с отключением примерно 10 тыс. потребителей. Аварийные отключения порядка 100 тыс. потребителей случаются два-три раза в год, а около миллиона – от трех до пяти раз в течение каждого десятилетия. Самые крупные аварии, в результате которых без электричества остается более 10 млн. человек, повторяются каждые 20-30 лет. Эти цифры свидетельствуют о том, что отнюдь не все благополучно в мировой электрической отрасли.

Мировая статистика приводит многочисленные примеры крупнейших **энергетических аварий и катастроф.**

***Бразилия, 2009 год** – нарушение электроснабжения затронуло более 50 миллионов человек, проживающих в Бразилии и в Уругвае. Миллионы людей остались без электричества в крупнейших бразильских городах Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу. Ураган, бушевавший в районе гидроэлектростанции "Итайпу" (второй в мире по выработке электроэнергии) спровоцировал перегрузки в сети, что*

привело к обесточиванию отдельных участков по "принципу домино" и всеерному отключению электричества.

Таджикистан, 2009 год – в результате аварии на ЛЭП "Нурек – Регар" прекращена выдача мощности практически всех ГЭС Таджикистана, включая крупнейшую в стране Нурекскую ГЭС, что привело к нарушению электроснабжения около 70% территории Таджикистана. Без электричества оставался, в числе прочих объектов, алюминиевый завод – весьма энергоемкое предприятие, которое должно работать в непрерывном цикле.

Германия и другие страны Западной Европы, 2006 год – перебои в энергоснабжении оставили без электричества миллионы человек в нескольких странах Западной Европы. Сбой случился в Германии из-за резкого роста потребления, вызванного похолоданием. Причиной сбоя стало отключение двух высоковольтных линий электропередачи в Германии, после чего фрагменты европейской сети стали рушиться как карточный домик. Этот процесс коснулся Германии, Франции, Италии, Бельгии и Испании. Помимо бытовых потребителей, энергии лишились некоторые участки скоростных европейских железнодорожных магистралей, аэропорт Кельна на некоторое время остался без света.

Европа и Марокко, 2006 год – осуществлялось плановое отключение 380-киловольтной линии для прохода под ней при выходе в море по реке Эймс пассажирского лайнера. Однако при перераспределении потоков электроэнергии сработала система автоматической защиты одной из соседних линий, что вызвало волну отключений в Германии, странах Бенилюкса, Франции, Испании, Португалии, Италии, Марокко, Австрии и Хорватии.

Япония, 2006 год – блэкаут в Токио. Причиной ЧП стал обрыв кабеля высокого напряжения. Подъемный кран, находившийся на судне, оборвал одну из магистральных линий электропередачи, протянутую над рекой Эдогава. Электричества лишились свыше миллиона квартир в Токио, а также в городах Кавасаки и Иокогама, метро, полностью было прекращено движение на нескольких линиях наземных электричек. На дорогах погасли около трехсот светофоров, остановились лифты, отключились банкоматы, холодильники, без электричества остались аттракционы "Диснейленда".

Россия, 2005 год – авария в энергосистеме России. Пострадали город Москва, Тульская, Московская, Калужская и Рязанская области. Без электричества остались жилые дома и промышленные объекты (на некоторых особо опасных производствах произошли аварии – произошел выброс фенола на химзаводе в Капотне), в остановившихся лифтах были заблокированы люди. При жаре не работали системы кондиционирования, отключилось электричество в больницах и моргах. Встал городской транспорт. На улицах выключились светофоры, на дорогах образовались пробки. В ряде районов Москвы жители остались без воды, закрылись магазины, поскольку прекратили работать холодильники. Причиной массового отключения электроэнергии стал пожар и взрыв на подстанции "Чагино".

США и Канада, 1965 год – в результате отключения электроэнергии без электричества остались **30 миллионов** человек в семи штатах США (штаты Новой Англии, Нью-Джерси, Нью-Йорк и Пенсильвания) и двух провинциях Канады.

2003 год – в результате выхода из строя энергосистемы остались без электричества в час пик крупнейшие города США и Канады на Восточном побережье: Нью-Йорк, Кливленд, Детройт, Оттава, Торонто – всего **около 50 млн.** человек. Было прекращено движение общественного транспорта, остановилось метро, не работали светофоры. В поездах подземки в тоннелях оказались заперты тысячи людей. (люди сами пытались выбираться из вагонов метро, но в вагонах нью-йоркского метро нет обычных форточек – в них установлены кондиционеры, которые работают от электричества). Это была «самая темная ночь» в Нью-Йорке. Была прекращена работа аэропортов на всем Восточном побережье. Все рейсы из аэропортов городов США и Канады, в которых отсутствует электричество, были отменены. Одному лишь Нью-Йорку эта энергетическая катастрофа обошлась в миллиард долларов.

1977 год – из-за попадания молнии в линию электропередачи на 25 часов была прервана подача электричества в Нью-Йорк, и 9 млн. жителей оказались без электроснабжения. «Ночь страха» в Нью-Йорке вплоть до 2003 года считалась самым крупным ЧП в мировой электроэнергетике.

Трагедии сопутствовал финансовый кризис, в котором пребывал мегаполис, необыкновенно жаркая погода и небывалый разгул преступности. Спустя несколько часов после отключения электричества, на феишенбельные кварталы города набросились банды из бедных кварталов. Ущерб, нанесенный Нью-Йорку мародерами и вандалами, оценивается в миллиард долларов (в пересчете на цены 2000-х годов). Власти города потеряли 9 миллионов долларов: 5 миллионов в качестве налогов, и еще 4 миллиона пришлось заплатить полиции и пожарным за сверхурочную работу. Нью-йоркские биржи потеряли от отключения электричества более 20 миллионов долларов. Однако самые страшные убытки понесли простые граждане. Было разграблено более 2000 магазинов.

Великобритания, 1996 год – в Лондоне произошло отключение электроснабжения метро. 31 пассажир госпитализирован с поражением верхних дыхательных путей.

Нигерия, 2001 год – от 30 до 50 млн. жителей Нигерии жили без электричества в течение нескольких дней в результате аварии энергосистемы на востоке страны.

Грузия, 1995 год – Тбилиси и вся Восточная Грузия остались без электроэнергии в результате аварии на Тбилисской ГРЭС. Были отключены практически все телефоны.

1994 год – в результате аварий на двух электростанциях – Ингурской ГЭС и Тбилисской ГРЭС прекратилась выработка электроэнергии. Практически остановилась промышленность, сложилось тяжелое положение с хлебом

1993 год – вся республика осталась без электричества, причину аварии установить не удалось

Существует проблема изношенности ресурсов украинских тепловых электростанций, что дает основания энергетическим экспертам считать, что Украина стоит на пороге техногенных аварий. Тепловые электростанции страны производят примерно 40% всей электроэнергии страны – "отработано уже 95% проектного ресурса, 72% оборудования тепловых электростанций физически изношены. Без серьезной модернизации через 3-4 года встанет вопрос об их закрытии».

Значительный риск аварий создает существующий дефицит пропускной способности внутри страны, что особенно усилилось после запуска двух энергоблоков атомных электростанций в 2000-х годах. Всю ту электроэнергию, которая вырабатывается на атомных электростанциях, невозможно передавать в энергодефицитные районы страны, а при аварии возникает дефицит обеспечения электроэнергией.

4. КАТАСТРОФЫ НА МИРОВЫХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

Атомные электростанции, несмотря на свою высокую технологичность, опасны для всего человечества. Техногенная катастрофа на любой АЭС, как правило, ставит под угрозу здоровье и жизни людей во всем мире. ***В XX веке произошло свыше 150 аварий и катастроф, так или иначе связанных с атомной энергией: от аварий на АЭС до взрывов на атомных подводных лодках.***

5 катастроф на мировых АЭС:

1. Чернобыль, СССР (ныне Украина). Рейтинг: 7 (крупная авария)

Крупнейшая техногенная катастрофа на 4-м блоке Чернобыльской атомной электростанции, 1986 г. Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, в окружающую среду выброшено большое количество радиоактивных веществ. 31 человек погиб в течение первых трех месяцев после аварии; отдалённые последствия облучения, выявленные за последующие 15 лет, стали причиной гибели от 60 до 80 человек. 134 человека перенесли лучевую болезнь той или иной степени тяжести, более 115 тыс. человек из 30-километровой зоны были эвакуированы. В ликвидации последствий аварии участвовали более 600 тыс. человек. Радиоактивное облако от аварии прошло над европейской частью СССР, Восточной Европой и Скандинавией. Станция навсегда прекратила свою работу в 2000 г.

2. Кыштым, СССР (ныне Россия). Рейтинг: 6 (серьёзная авария)

Радиационная техногенная авария на химкомбинате «Маяк» в Челябинской области, 1957 г. Из-за выхода из строя системы охлаждения произошёл взрыв ёмкости объёмом 300 м³, где содержалось около 80 м³ высокорadioактивных ядерных отходов. Взрывом ёмкость была разрушена, бетонное перекрытие толщиной 1 метр весом 160 тонн отброшено, в атмосферу выброшено около 20 млн. кюри радиации (или 2 млн. Ки). Часть радиоактивных веществ поднята взрывом на высоту 1-2 км. В течение 10-11 часов радиоактивные вещества выпали на протяжении 300–350 км в северо-восточном направлении от места взрыва (по направлению ветра). Более 23 тыс. кв. км территории, где находилось 217 населенных пунктов с более чем 280 тысячами жителей оказались в загрязненной

радионуклидами зоне. Общая длина “Восточно-Уральского радиоактивного следа” составляла примерно 300 км, при ширине 5-10 км. Там же в озеро Карачай сброшено 120 млн. Ки, что примерно в 2,5 раза больше, чем было выброшено при аварии на ЧАЭС.

3. Уиндскейлский пожар (Windscale Fire), Великобритания. Рейтинг: 5 (авария с риском для окружающей среды). Пожар на реакторе АЭС, 1957 г. Последствия: заболевание раком у 200 человек, половина из них умерли, но точное число жертв неизвестно. Излучение распространилось на сотни километров по всей северной Европе.

4. Три Майл Айленд (Three Mile Island), США. Рейтинг: 5 (авария с риском для окружающей среды). Самая тяжёлая ядерная авария реакторного блока № 2 мощностью 880 МВт на АЭС, в 20 километрах от города Гаррисберга (штат Пенсильвания), 1979 г. Радиоактивность газов, выброшенных в атмосферу, составила от 2,5 до 13 миллионов кюри, территория станции была загрязнена радиоактивной водой.

5. Токаимура (Tokaimura), Япония. Рейтинг: 4 (авария без значительного риска для окружающей среды). Атомная трагедия в Японии, 1999 г. От радиации погибли 2 оператора, около сотни рабочих и тех, кто жил поблизости были госпитализированы с диагнозом «облучение», эвакуации подлежали 160 человек, живших в нескольких сотнях метров от атомной станции.

Авария на “Фукусиме-1” в Японии (землетрясение с магнитудой 8,9 и вызванное им цунами) – разрушена система охлаждения старого реактора вдоль северо-восточной береговой линии Японии. Взрывы в нескольких реакторах в комплексе, в результате аварии погибли пятеро рабочих. Жители ряда районов эвакуированы. Аварии присвоен тот же уровень опасности, что и на Чернобыльской АЭС. На данный момент последствия катастрофы практически невозможно оценить, так как в мире не было такой ситуации, когда несколько реакторов одновременно выходили из строя – истинные масштабы катастрофы могут проявиться только через несколько лет.

Наряду с опасностями на электроэнергетических объектах существуют разнообразные возможности возникновения аварийных ситуаций во всей длинной цепочке получения топлива и электроэнергии из традиционных, ископаемых видов энергетического сырья – при добыче, транспортировке, использовании [2]. Потенциально опасными объектами являются: магистральные нефте- и газопроводы, резервуары для газа, нефти и нефтепродуктов вместимостью 10 тыс. м³, места захоронения токсических отходов атомных и тепловых электростанций.

Известны частые крупные аварии в угольных шахтах, на морских нефтяных платформах, при разрывах нефте- и газопроводов, при морской перевозке нефти танкерами. Так, среднегодовые разливы нефтепродуктов в результате инцидентов на море и аварий в портах составляют 300-400 тонн и для них риск составляет $2 \cdot 10^{-6}$ [3].

Экологическую опасность можно уменьшить, но нельзя устранить полностью. Рассчитаны риски на 1000 км длины трубопроводов (где происходили аварии в 2002-2008 годы) – они характеризуются значениями от $2 \cdot 10^{-4}$ – 10^{-5} . Результаты оценки экологического риска применительно к операциям добычи нефти на шельфе

Балтийского, Каспийского, Северного морей и опыт четырехлетней эксплуатации глубоководного газопровода «Голубой поток» Россия – Турция (396 км по дну Черного моря от п. Джубга до п. Самсун) подтверждают оценку приемлемого риска для газопроводов в пределах 10^{-5} - 10^{-6} . Расчетная вероятность крупных аварий за год для трубопроводов длиной 1000 км – 10^{-4} , а реальная (уже после многолетней эксплуатации) – 10^{-2} [3].

Основные факторы создания риска аварий на магистральных трубопроводах: стресс-коррозия, несанкционированные врезки, диверсионно-террористические акты.

Крупные аварии на трубопроводах:

- в 1989 году под Уфой – разрыв газопровода и воспламенение газа (погибло 575 человек),

- в 2006 г. – подрыв газопровода Моздок-Тбилиси в Северной Осетии,

- в 2007 г. – взрывы на газопроводе Уренгой – Помары – Ужгород в Винницкой области и под Киевом и др.

Результаты исследования показывают, что экологические риски при создании подводных трубопроводов на порядок ниже, чем при транспортировке нефти судами, природный газ менее опасен, чем нефть и ее производные, но оба этих энергоносителя при попадании в морскую среду способствуют загрязнению, эвтрофикации, изменению трофических условий экосистемы морей. Необходим постоянный экологический мониторинг, а в долгосрочном плане – уже сейчас рассматривать проблемы утилизации трубопроводной инфраструктуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произошедшие техногенные аварии на энергообъектах вызвали в последние годы повышенный интерес к производству энергии из возобновляемых источников. Мировая общественность все больше осознает **серьезность экологических проблем в энергетике**. Почти все аварии, происходящие на энергетических объектах, носят признак человеческого фактора, что говорит как о низком уровне подготовки персонала, так и в целом о пробелах в образовательном пространстве – знания и умения, полученные в средней и высшей школе, не отвечают требованиям современного производства.

Возобновляемая энергетика относится к экологически безопасной энергетике, хотя здесь тоже есть риски, конечно не сравнимые с вышеописанными. Ветроэнергетика является источником низкочастотных колебаний, губительных для птиц, морские ветропарки вносят серьезные помехи в навигационное «мышление» перелетных птиц и мешают косякам рыб ориентироваться в море. Но официальная статистка говорит о том, что, например, в Германии от работы лопастей в 2009 году погибло только 3 птицы. И немцы упорно продолжают строить жилые дома прямо под башнями ветроэлектростанций. Солнечная энергетика также не идеальна, с точки зрения «зелёности», особенно по технологиям получения сырья для солнечных модулей и др.

По проведенным Институтом Горшенина опросам, население Украины считает, что энергетическая политика Украины должна заключаться в разработке

альтернативных источников энергии (38,7%), а также местных источников газа и нефти (28,8%). Далее идут развитие угольной промышленности (17,4%) и гидроэнергетики (13,6%). За строительство новых АЭС на территории Украины высказалось всего 5,2% украинцев. Из тех, кто ратует за альтернативные источники энергии, более 60% выступает за приоритетное развитие солнечной электрогенерации.

Список литературы

1. Малик Л. К. Социально-политические и экономические факторы риска превалируют на постсоветском пространстве // Л. К. Малик, С. Н. Голубчиков // www.ng.ru/energy/2010-12-14/13_risk.html
2. Шеер Г. Восход солнца в мировой экономике. Стратегия экологической модернизации / Г. Шеер // М.: Тайдекс Ко, 2002. – 320 с.
3. Биненко В. И. Риски и экологическая безопасность природно-хозяйственных систем / В. И. Биненко, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев // Санкт-Петербург, 2012. – 354 с.

Багрова Л. О. Шкідливі техногенні катастрофи в енергетиці як фактори екологічного ризику / Л. О.Багрова, В. О.Боков, А. С.-А. Мазінов // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.9-19.

Розглядається проблема зростання техногенних ризиків в енергетичній галузі. Аналізуються головні аварії, обумовлені збільшенням виробництва та споживання електроенергії. Надаються приклади великих світових енергетичних катастроф. Порівнюється ризикогенність традиційної і альтернативної енергетики.

Ключові слова: ризик, техногенні аварії, техногенні катастрофи, енергетика, екологічна політика, відновлювальні джерела енергії.

Bagrova L. A. Dangerous technological disasters in the energy sector as environmental risk factors / L. A. Bagrova, V. A. Bokov, A. S.-A. Mazinov // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.9-19.

The problem of technological risks increasing in the energy sector is considered. The main hazards associated with an increase in production and consumption of electricity is analyzed. The examples of the world's major energy accidents are given. The riskogennost of traditional and renewable energy is compared.

Key words: risk, technological hazards, man-made disasters, energy, environmental policy, renewable energy sources.

Поступила в редакцию 05.11.2012 г.

УДК 628.193:665.61:504.42(262.5)

О ЗАГРЯЗНЕНИИ ЛИВНЕВЫХ СТОКОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ПРИБРЕЖНУЮ ЗОНУ ЧЕРНОГО МОРЯ (ОБЗОР)

Беляева О. И.

**НИЦ Вооруженных Сил Украины «Государственный океанариум», Севастополь, Украина
E-mail: olgabelyaeva@yandex.ru**

Ливневые стоки портовых городов являются существенным источником загрязнения прибрежной зоны Черного моря, так как содержат нефтяные и полиароматические углеводороды, ионы тяжелых металлов, биогенные соединения и другие химические соединения, концентрация которых значительно превышает предельно-допустимые нормативы, определенные для морских вод.

Ключевые слова: Черное море, прибрежная зона, ливневые стоки, загрязнение

Проблема изучения ливневых стоков особенно остро стоит в районах больших городов с развитой промышленной и портовой инфраструктурой, прибрежные акватории которых испытывают мощные нагрузки загрязнения со стороны суши [1-5]. При выпадении интенсивных осадков они насыщаются загрязняющими веществами из атмосферы. Выпадая на поверхность земель, они в виде ливневых стоков вымывают различные химические соединения, мусор, почву и доставляют их в море. Таким образом, загрязняющие вещества из атмосферных осадков и поверхности земель переходят в ливневые стоки. В санитарном отношении эти стоки часто являются неблагоприятными, так как содержат патогенные бактерии. Настоящее исследование является попыткой провести анализ информации о ливневом стоке как об источнике загрязнения прибрежной зоны Черного моря, что явилось целью работы.

Анализ литературы показал, что изучение стоков проводится в основном в промышленных и урбанистических районах [3, 5-9]. Под ливневым стоком подразумевают смесь городских сточных вод и поверхностных вод, образованных в результате сильных ливней или таяния снега. Не все ливневые стоки заключены в канализацию, где они проходят очистку, многие стоки поступают в море естественным путем по рельефу.

Как отмечено выше, одним из загрязнителей ливневых стоков являются атмосферные осадки. В них выявлены различные загрязняющие вещества, в том числе нефтяные углеводороды (НУ). Так, в атмосферных осадках Одессы концентрация НУ в снеге и в дождевых осадках в 1.5 – 60 раз превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК) НУ для морской воды (0.05 мг/л) [10]. Только 10% от общего количества нефтепродуктов, проходящих ливневые коллектора, составляют извлеченные из атмосферы НУ, и их состав отличается от такового, поступающего с промышленными стоками. Адсорбированные снегом из воздуха органические вещества – ароматические соединения, содержащие атомы кислорода,

азота, тяжелых металлов, а также продукты окисления углеводородного топлива в виде альдегидов и кетонов, отличались высокой токсичностью и повышенной стойкостью к деградации [10]. При изучении формирования загрязнения ливневых стоков Геленджика (Россия) в атмосферных осадках был определен высокий уровень НУ и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) [11]. Дождевые осадки насыщались НУ, и их концентрация для Геленджикского региона значительно превышала ПДК для морской воды. Атмосферные осадки в Севастополе содержат нефтяные и хлорированные углеводороды, биогенные вещества, соединения меди, свинца, кадмия и других металлов [12-15]. В осадках максимальная концентрация НУ составила 0.82 мг/л, что в 16 раз превышало ПДК для морской воды [16].

Таким образом, атмосферные осадки трех портовых городов Причерноморья (Одесса, Севастополь, Геленджик) содержат широкий спектр загрязняющих веществ, концентрация которых достигает значительных величин.

Основной поток загрязнения поступает в ливневые стоки с поверхности земли. Так, например, в Севастополе в местах разлива топлива средняя концентрация НУ составила 0.34 г/100 г сухого грунта, что указывает на высокую степень загрязнения почв [13]. Многие современные строительные материалы, включая кровельные покрытия зданий, а также асфальтовое покрытие дорог, содержат НУ, ПАУ, тяжелые металлы. Атмосферные осадки смывают с крыш, промышленных площадок предприятий, тротуаров и дорог эти и другие загрязняющие вещества. Последнее время в море с прибрежных улиц городов и селений, пляжей вместе с ливневым стоком поступает много мусора. Берег моря в значительной степени загрязнен мусором, состоящим из полимерных материалов (полиэтилен, пластмасса, резина), стойких к деградации. По этой причине загрязнение морской береговой зоны в определенной степени связано также и с проблемой мусора нефтехимического производства [1].

Инвентаризации ливневых стоков, как источника загрязнения прибрежной зоны северного Причерноморья, посвящена следующая литература [5, 8, 9, 12, 13, 16, 17-21]. Установлено, что стоки содержат большой спектр загрязняющих веществ: нефть и нефтепродукты, хлор- и фосфорорганические пестициды, ПАУ, полихлорбифенилы, поверхностно-активные вещества, биогенные соединения, ионы тяжелых металлов, радионуклиды и др. Доминирующим видом загрязнения портовых акваторий являются нефтепродукты и фенолы [8]. Объем загрязняющих веществ, поступающий в море непосредственно с ливневым стоком, достигает высоких значений и может быть сравним с загрязнением промышленных сточных вод [4].

Как показали результаты исследования акватории Одесского региона, ливневый сток является мощным комплексным загрязнителем Одесского залива. По данным [5], в прибрежную акваторию Одессы только через один ливневый выпуск 16 станции Большого Фонтана в течение года попадали 1 т НУ, около 3 т поверхностно-активных веществ, 3.8 т аммоний-ионов, 2.5 т фосфат-ионов и значительное количество ионов тяжелых металлов и взвеси. Несмотря на улучшение качества очистки сточных вод на муниципальных станциях биологической очистки г. Одессы в морскую воду сбрасывается значительное количество различных загрязняющих

веществ. Часть ливневых вод сбрасывались в море через ливневые сбросы, т.е. без очистки. В таких ливневых стоках отмечено высокое содержание НУ, максимальная концентрация которых достигает 42 мг/л [21]. Результаты исследований показали, что с ливневыми стоками в поверхностные воды Одесского региона поступают прошедшие естественные процессы выветривания и деструкции высококипящие техногенные алкановые углеводороды [22]. Избыток химических соединений в условиях стратификации вод Одесского залива приводит в летний период к гипоксии в придонном слое. Самоочистительная активность донных осадков оценивается как низкая. Средний показатель скорости деструкции НУ в акватории Одесского залива в 3-5 раз меньше, чем в других районах северо-западной части Черного моря [23].

В сбросах ливневой канализации Одессы присутствуют не только нефтепродукты, но и ионы тяжелых металлов (Cu, Ni, Cd, Zn, Mn, Fe) в растворенной и взвешенной формах [8]. Приток высоких концентраций биогенных и поверхностно-активных веществ с ливневыми водами стимулировал окислительные процессы, усиливая дефицит кислорода в морской воде. В стоке талой воды в Одессе концентрация аммоний-ионов, нитрат-ионов, фосфат-ионов, силикат-ионов достигала значительных величин, иногда превышающих содержание перечисленных веществ в речном стоке [3]. Ливневые стоки приносят в море значительное количество взвешенных частиц, содержание в которых НУ может быть довольно значительным. Так, в Одесском регионе во взвеси содержание нефтяных углеводородов составило 30-40 мг/л [22].

При сбросе необеззараженных ливневых стоков в морскую воду поступает патогенная микрофлора. Поэтому в первые сутки сброс стоков приводит к резкому ухудшению не только химического, но и бактериального состояния прибрежных вод [8, 9]. Бактериальное загрязнение тесно связано с обогащением вод органическим веществом, используемым микроорганизмами для роста и размножения. В санитарном отношении ливневые стоки по значению коли-индекса, содержанию сальмонелл и стрептококков относят к потенциально неблагополучным и приравнивают к сточным водам городской канализации – источникам фекального загрязнения. В ливневых выпусках г. Одессы отмечено высокое содержание патогенных микроорганизмов (коли-индекс 1,285 млн. клеток/л), что значительно превышало предельно-допустимую концентрацию для морской воды [9].

В целом в морскую среду Одесского региона с ливневыми стоками поступало около 13 % от общего берегового сброса органического вещества и 83% от сброса нефтепродуктов [21]. Благодаря высоким скоростям трансформации загрязняющих веществ в летний период года, кратковременности и эпизодичности сброса ливневых вод, уровень загрязнения прибрежных вод г. Одессы возвращался к фоновым показателям через 4-6 суток после выпадения ливневых осадков [9].

Изучение проблемы загрязнения ливневых стоков проводилось также в северо-восточном регионе Черного моря. Характер распределения НУ и ПАУ в морской воде и донных осадках Геленджикской бухты показал, что основным источником загрязнения являлся сброс загрязняющих веществ через городской ливневый сток [18]. В ливневых стоках, а также в морской воде, куда стоки сбрасывались,

содержалось много НУ, ПАУ (гомологи нафталина – 64 %, фенантрены – 32 %, бензфлуорены, пирены и др. – 4 %), ионов тяжелых металлов. У берегов Крыма, в частности, в Гурзуфском заливе сброс неочищенных ливневых вод в период интенсивных летних ливней создал стойкую область загрязнения ионами тяжелых металлов [24]. Вместе с тем, в морской воде Гурзуфского залива отмечен позитивный факт снижения содержания НУ, когда их уровень не превышал ПДК.

Информация о влиянии загрязнения береговых стоков на акваторию Севастопольских бухт содержится в [1, 4, 7, 13, 19, 20, 26]. Прибрежная зона Севастопольского региона относится к акваториям активного хозяйственного пользования. Интенсивная антропогенная нагрузка привела к резкому ухудшению экологической обстановки в регионе. Хозяйственно-бытовые, промышленные и ливневые стоки и стоки морского флота поступают в акваторию Севастопольской бухты практически без очистки; объем загрязнения, по мнению некоторых авторов, превышает ассимиляционную емкость водоема [25]. Другие авторы не придерживаются этого мнения и считают, что бухта сохранила самоочистительный потенциал [27].

В Севастополе организованные ливневые стоки проходят через восемь ливневых выпусков и поступают в Южную, Аполлоновую, Артиллерийскую, Карантинную, Стрелецкую, Круглую, Песчаную и Балаклавскую бухты без очистки. В этих выпусках, осуществляющих централизованный сбор ливневых стоков, выявлены значительные количества различных загрязняющих веществ [17, 20]. Основные вопросы нефтяного загрязнения в неорганизованных ливневых стоках рассмотрены подробно в [12, 13, 16]. Так, наиболее высокое среднее значение концентрации НУ (15 мг/л) отмечено в ливневом стоке, направленном в бухту Круглую [19], наименьшее (0.50 мг/л) – в бухту Казачью, расположенную в удалении от промышленных районов и интенсивного транспортного потока [13]. В стоках талой воды, поступающим в бухту Казачью, среднее значение НУ выше, чем в стоке ливневой воды – 0.91 мг/л. Таким образом, концентрация нефтяных углеводородов в стоках в десять и более раз превышала ПДК для морской воды.

Данные о содержании хлорорганических пестицидов и металлов в ливневых стоках г. Севастополя отсутствуют, однако были исследованы атмосферные осадки, выпадающие в центральной части города. Как показано в [14], атмосферные осадки содержали хлорорганические пестициды, цинк, медь, никель и другие металлы. Известно, что в потоке ливневой воды происходит концентрирование загрязняющих веществ, поэтому можно предположить, что содержание данных веществ в ливневых стоках будет существенным.

В работах [13, 16] изучалось поступление в акваторию бухты Казачьей ливневых и стоков талой воды, непосредственно связанных с береговыми источниками загрязнения (автопарк, топливная площадка котельной, причал). Сброс стоков способствует аккумуляции хлороформрастворимых соединений и НУ в донных осадках, где соответствующие концентрации значительно превышают уровни, зафиксированные на контрольных станциях. Аналогичные тенденции отмечены также и по микробиологическим характеристикам донной среды. Поступление ливневых вод повышает долевого вклад НУ в общем содержании

хлороформрастворимых соединений как в морской воде, так и донных осадках, а при стоке талых вод эта доля понижается. Повышенные (по сравнению с контрольными) значения микробиологических показателей наблюдались и в морской воде, и в донных осадках в случае поступления обоих стоков, что говорит о негативном воздействии сброса стоков.

Состав органической компоненты ливневых стоков в районе Севастополя рассмотрен О. Г. Мироновым в [20]. По этим данным, содержание нефтяных углеводородов в стоках ливневой и талой воды достигало 10-15 мг/л, более чем в 200 раз превышая ПДК для морской воды. Результаты исследований свидетельствовали о высоком уровне растворенных органических веществ и нефтепродуктов в ливневых стоках, который иногда в десятки и сотни раз превышал соответствующие показатели в морской воде прибрежных районов. В ливневых стоках доминировали белковоподобные вещества, которые находились в состоянии, малодоступном бактериальной деструкции, тогда как для морской воды характерно преобладание углеводородных соединений. В органическом веществе взвеси преобладал липидно-углеводородный комплекс, а концентрация углеводородов была в 10 раз больше, чем в растворенном органическом веществе. Концентрация растворенного кислорода в ливневых стоках составляла 5.48 мг/л, БПК₅ – 4.50 мг/л, фосфат-ионов – 51.1 мкг/л, нитрит-ионов – 113.0 мкг/л [20]. Ливневый сток, который поступал на внешний рейд Севастополя, повышал концентрацию биогенных ионов в морской воде [26]. Так, в поверхностном слое морской воды концентрация суммарного минерального азота была в 5 раз, а фосфат-ионов в 1.8 раз выше, чем на контрольной станции, расположенной в удалении от берега.

Расчет содержания загрязняющих веществ, поступающих с ливневым стоком в акваторию бухт Севастополя представлен в [17]. С ливневыми водами в прибрежную зону моря ежегодно поступало, например, 69 т НУ, 44 т синтетических поверхностно-активных веществ, 12 тыс. т взвешенных веществ и т.д. Доля загрязнения нефтяными углеводородами в ливневых стоках составила 25% от их суммарного поступления в акваторию бухт Севастополя. Это показывает, что в период интенсивного выпадения осадков риск общего загрязнения большинства прибрежных акваторий Севастополя за счет многочисленных стоков значительно увеличивается.

Изучение ливневого стока, как источника загрязнения прибрежной зоны моря, проводится в разных регионах мира (Мексика, Соединенные штаты Америки, Австралия, Великобритания и др.). Установлено, что изучаемые стоки содержат аналогичные виды загрязняющих веществ [28-35] и являются источником фекального загрязнения [2].

Таким образом, ливневые стоки имеют высокий уровень загрязнения, превышающий предельно-допустимые нормативы, определенные для морских вод. Доминирующим видом загрязнения являются НУ, ПАУ, ионы тяжелых металлов, биогенные соединения. В отдельных случаях ливневые стоки являются источником патогенных микроорганизмов. Результат анализа опубликованной информации

свидетельствует о том, что ливневые стоки являются существенным источником загрязнения прибрежной зоны Черного моря.

Список литературы

1. Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. – Севастополь: Аквивита, 1999. – 287 с.
2. Cobert A. B. Effect of a bunker fuel on the beach bacteria flora / A. B. Cobert, H. E. Quard // Joint Conf. Prevention and Control Oil Spills. – Washington. – 1973. – P.815-819.
3. Берлинский Н. А. Факторы формирования качества морской среды в прибрежной зоне Одесского региона в современных условиях / Н. А. Берлинский, Ю. И. Богатова, В. Н. Большаков и др. // Экологические проблемы Черного моря. – Одесса: ОЦНТЕИ, 2002. – С.36-40.
4. Гордина А. Д. Реакция ихтиопланктона портовых зон Чёрного моря на антропогенное воздействие (на примере севастопольских бухт) / А. Д. Гордина, А. В. Ткач, С. Д. Севрикова // Гидробиол. журн. – 1999. – 35, №. 4. – С. 88-95.
5. Дятлов С. Е. Качество дренажных, ливневых и сточных вод, сбрасываемых в море и Хаджибейский лиман / С. Е. Дятлов, Е. Г. Патлатюк, В. А. Никаноров и др. // Экологические проблемы Чёрного моря. – Одесса: ОЦНТЕИ, 2002. – С. 69-73.
6. Деньга Ю. М. Нефтяное загрязнение в экосистеме Чёрного моря / Ю. М. Деньга, Р. И. Лисовский, В. И. Михайлов // Экологические проблемы Чёрного моря. – Одесса: ОЦНТЭПИ, 2003. – С. 123-134.
7. Оценка расположенных на суше источников загрязнения морей, омываемых государства СНГ: Материалы международной конференции (Севастополь, 6-10 апреля 1992 г.). – Севастополь. – 1992. – 1. – 109 с.
8. Павлютина Л. П. Качество морской воды в местах сброса ливневых стоков канализации / Л. П. Павлютина, Н. Ф. Подплетная, Е. В. Кирсанова и др. // Екологічні проблеми Чорного моря. – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2007. – С. 264-268.
9. Тучковенко Ю. С. Влияние ливневого стока на загрязнение прибрежной зоны г. Одессы / Ю. С. Тучковенко, О. Ю. Сапко // Экологические проблемы Чёрного моря. – Одесса: ОЦНТЕИ, 2004. – С. 446-450.
10. Савин П. Т. Химический состав атмосферных осадков г. Одессы / П. Т. Савин, Н. Ф. Подплетная, С. Е. Дятлов // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сборн. научн. тр. – Севастополь, 2005. – № 12. – С. 220-225.
11. Скрыпник Г. В. Вклад атмосферных осадков в загрязнение северо-восточной части Чёрного моря нефтепродуктами и полиароматическими углеводородами / Г. В. Скрыпник // Экологические проблемы Чёрного моря. – Одесса: ОЦНТЕИ, 2003. – С. 300.
12. Беляева О. И. Проблема нефтяного загрязнения ливневых стоков в морской береговой зоне Севастопольской бухты (обзор) / О. И. Беляева // Уч. Зап. Таврич. национ. универ. им. В. И. Вернадского. Сер. география. – Симферополь, 2004. – 17(56), № 4. – С. 105-112.
13. Беляева О. И. Влияние ливневого стока на нефтяное загрязнение в бухте Казачья (Чёрное море) / О. И. Беляева // Экология моря. – 2004. – Вып 66. – С. 17-21.
14. Гидрометеорология и гидрохимия морей / Под ред. А. И. Симонова, А. И. Рябиной // Чёрное море, IV. Современное состояние загрязнения вод Черного моря, 3. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1996. – 230 с.
15. Гидрометеорологические и гидрохимические условия прибрежной зоны Севастополя. – Севастополь: МО УкрНИГМИ, 2000. – 249 с.
16. Беляева О. И. Влияние стока талой воды на нефтяное загрязнение и численность бактерий в бухте Казачьей (Чёрное море) / О. И. Беляева // Рыбное хозяйство Украины. – 2005. – №7. – С. 57-59.
17. Беляева О. И. Уровни загрязнения ливневого стока, поступающего в бухты Севастополя (Чёрное море) / О. И. Беляева // Экология моря. – 2007. – вып. 73. – С. 21-23.

18. Комаров А. В., Геннадиев А. Н., Пиковский Ю. И. Особенности распределения нефтепродуктов и полициклических ароматических углеводородов в морской воде и донных осадках северо-восточного шельфа Чёрного моря и возможные источники загрязнения / А. В. Комаров, А. Н. Геннадиев, Ю. И. Пиковский // Оценка расположения на суше источников загрязнения морей, омываемых государства СНГ. – Севастополь, 1992. – 1. – С. 69-70.
19. Миронов О. Г. Рекомендации к решению проблем, связанных с расположенными на суше источниками загрязнения / О. Г. Миронов // Оценка расположения на суше источников загрязнения морей, омываемых государства СНГ. – Севастополь, 1992. – 1. – С. 102.
20. Миронов О. Г. Состав органической компоненты ливневых стоков в районе г. Севастополя / О. Г. Миронов // Оценка расположения на суше источников загрязнения морей, омываемых государства СНГ. – Севастополь, 1992. – 1. – С. 48-49.
21. Тучковенко Ю. С. Оценка вклада антропогенных источников Одесского региона в загрязнение морской среды / Ю. С. Тучковенко, О. Ю. Сапко // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2003. – № 47. – С. 130-139.
22. Савин П. Т.. Загрязнение Чёрного моря углеводородами нефтяного происхождения / П. Т. Савин, Н. И. Рясинцева, Н. Ф. Подплетная // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сборник научных трудов. – Севастополь, 2000. – С. 142-153.
23. Бронфман А.М. Изучение сброса сточных вод с учетом мезомасштабной циркуляции в прибрежной зоне моря / А.М. Бронфман, Н. И. Рясинцева, Г. И. Ефимова // Оценка расположения на суше источников загрязнения морей, омываемых государства СНГ. – Севастополь, 1992. – 1. – С. 84-85.
24. Иванова А. Н. Состояние загрязнения прибрежной зоны Чёрного моря (экономзоны Украины) / А. Н. Иванова // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сборник научных трудов. – Севастополь, 2004. – С. 123-129.
25. Жунько Л. М. Система экологического мониторинга морской среды Севастопольского региона: обоснование и концепция / Л.М. Жунько, В.А. Иванов, Ю.П. Ильин и др. // Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в государствах с переходной экономикой. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – С. 215-217
26. Губанов В. И. Диагноз современного состояния вод Севастопольского взморья (Чёрное море) по результатам мониторинга гидрохимических характеристик / В. И. Губанов, Ю. А. Мальченко, Е. А. Куфтаркова, Н. П. Ковригина // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научных трудов. – Севастополь, 2004. – № 10. – С. 141-148.
27. Рылькова О. А. Структурные и функциональные показатели бактериопланктона в прибрежных водах Крыма / О. А. Рылькова. // Автор. на соиск. науч. степ. канд. биол. наук. – Севастополь. – 2010. – 21 с.
28. Deely J. M. Heavy metal and organic matter concentrations and distributions in dated sediments of a small estuary adjacent to a small urban area / J. M. Deely J. E. Fergusson // Sci. Total Environ. – 1994. – Vol. 153, № 1 – 2. – P. 97-111.
29. Fabris G. J. Heavy metals in waters and sediments of Port Phillip Bay, Australia / G. J. Fabris, C. A. Monahan, G. E. Batley // Mar. Freshwat. Res. – 1999. – Vol. 50, № 6. – P. 503-513.
30. Fatoki O., Mathabatha S. An assessment of heavy metal pollution in the East London and Port Elizabeth harbours / O. Fatoki, S. Mathabatha // Water S. A. – 2001. – Vol. 27, №. 2. – P. 233-240.
31. Field R., O'Shea M. L. The handling and disposal of residuals from the treatment of urban stormwater runoff from separate storm drainage systems / R. Field, M. L. O'Shea // Waste Manage. Res. – 1994. – Vol. 12, № 6. – P. 527-539.
32. Huntley S. L. Polycyclic aromatic hydrocarbon and petroleum hydrocarbon contamination in sediment from the Newark Bay estuary, New Jersey / S. L. Huntley, N. L. Bonnevie, R. J. Wenning // Arch. Environ. Contam. Toxicol. – 1995. – Vol. 28, № 1. – P. 93-107.
33. Lecke-Mitchell K. M. Floating marine debris in the US Gulf of Mexico / K. M. Lecke-Mitchell, K. Mullin // Mar. Pollut. Bull. – 1997. – Vol. 34, № 9. – P. 702-705.
34. Lee K. The natural biodegradation of condensate and crude oil on beaches of Atlantic Canada / K. Lee, E. M. Levy // Proceeding of the Oil Spill conference. – Am. Petroleum Inst. – Washington, 1989. – P. 479-486.

35. Leeming R. Faecal matter to stormwater drains in the Rippleside area of Geelong / R. Leeming, N. Bate, R. Hewlett, P. D. Nichols // Water Sci. Technol. – 1998. – Vol. 38, № 10. – P. 15-22.

Беляєва О. І. Про забруднення зливових стоків, що надходять у прибережну зону моря (огляд) / О. І. Беляєва // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.20-27.

Злилові стоки портових міст північного Причорномор'я є істотним джерелом забруднення прибережної зони, оскільки містять нафтові і поліароматичні вуглеводні, іони важких металів, біогенні з'днання та інші хімічні сполуки, концентрація яких значно перевищує гранично допустимі нормативи, визначені для морських вод.

Ключові слова: Чорне море, прибережна зона, злилові стоки, забруднення.

Belayeva O. I. Regarding of the pollution of the storm drain in the coastal zone of sea (review) / O. I. Belayeva // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.20-27.

Storm drains of the seaports north Black Sea of are the substantial source of the pollution of the coastal zone of a sea, because the oil and the polycyclic aromatic hydrocarbons, the ions of the heavy metals, the biogenic s and other compounds, the concentration of which considerably exceeds maximum-possible norms for seas.

Key words: Black Sea, coastal zone of sea, storm drains, pollution.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 550.343.6 + 531.715.1 + 551.2.3. (477.75) + 539.3

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ТНУ В 2011 ГОДУ

Боборыкина О. В.¹, Насонкин В. А.¹, Панков Ф. Н.²

¹*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: b0b04ka14@mail.ru*

²*Отдел сейсмологии Института геофизики им.С.И. Субботина Национальной академии наук
Украины, Симферополь, Украина
E-mail: catspride@mail.ru*

Работа посвящена наблюдениям за геодинамическими процессами в Крымско-Черноморском регионе средствами лазерной интерферометрии Геофизической обсерватории ТНУ в 2011 году. Отмечаются наиболее яркие сейсмические события этого периода – землетрясение в Японии и, значимое для нашего региона, – в Турции. На примере последнего демонстрируется оригинальная методика прогноза регионального землетрясения.

Ключевые слова: литосферные деформации, лазерный интерферометр, землетрясение.

ВВЕДЕНИЕ

Природа и проблема прогноза землетрясений всё ещё является нерешённой и состоит, в основном, в регистрации сейсмического события, накоплении статистического материала и попыток выявления предвестниковых явлений по полученным данным.

Согласно материалам Государственной службы геологических исследований США (USGS) в 2011 году в мире произошло более 20 000 значимых сейсмических событий, из них – 19 землетрясений со значением магнитуды от 7 и выше.

С точки зрения сейсмических событий 2011 год является обычным годом для Крымско-Черноморского региона. Случилось около 60 более-менее ощутимых землетрясений. Наиболее яркие события – 17 марта в Черноморской впадине, $K=10,8$; 26 августа в Черном море (район Судака), $K=9,3$; 9 сентября в Чёрном море (район Ялты, Симеиз), $K=9,5$; 29 ноября в Чёрном море, $K=10,5$. Замечена активизация сейсмических событий в Севастопольском районе и также два небольших землетрясения в нехарактерном районе – выше Евпатории, п-ов Тарханкут (по данным Отдела сейсмологии Института Геофизики НАНУ).

В ближней зоне отмечено более 200 сейсмических событий – Румыния, Западный Кавказ и Турция. В Западной Турции наблюдалась сейсмическая активность – более 100 землетрясений с максимальной магнитудой – 5,7.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В 2011 году в Геофизической обсерватории Таврического национального университета имени В.И. Вернадского были продолжены мониторинговые измерения литосферных деформаций. В качестве основного инструментального средства применялся равноплечный лазерный интерферометр-деформограф [1, 2, 3].

На рисунке 1 изображена кривая тренда геодинамики Крымско-Черноморского региона в 2011 году.

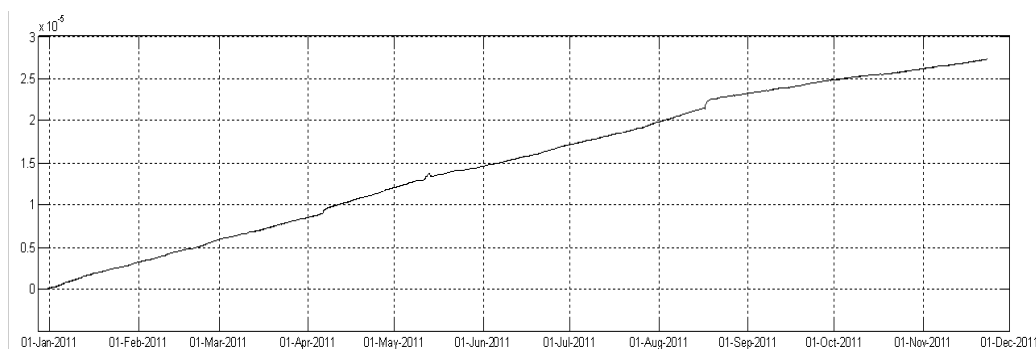


Рис.1. Общий вид относительных литосферных деформаций, зарегистрированных лазерным интерферометром-деформографом в 2011 году.

Самым катастрофическим сейсмическим событием года, безусловно, является землетрясение, случившееся 11 марта в 05^h46^m23^s UTC в западной части Тихого океана, восточнее острова Хонсю. Координаты эпицентра: 38,32° с. ш., 142,37° в. д, с магнитудой 9. Ему предшествовала серия форшоков (самый мощный – 9 марта с магнитудой 7,2) и последующая серия афтершоков с магнитудой от 7 до 7,4 (три события) и меньших значений – всего около 400. Землетрясение получило имя собственное – Великое восточно-японское землетрясение. (Рис. 2, 3).

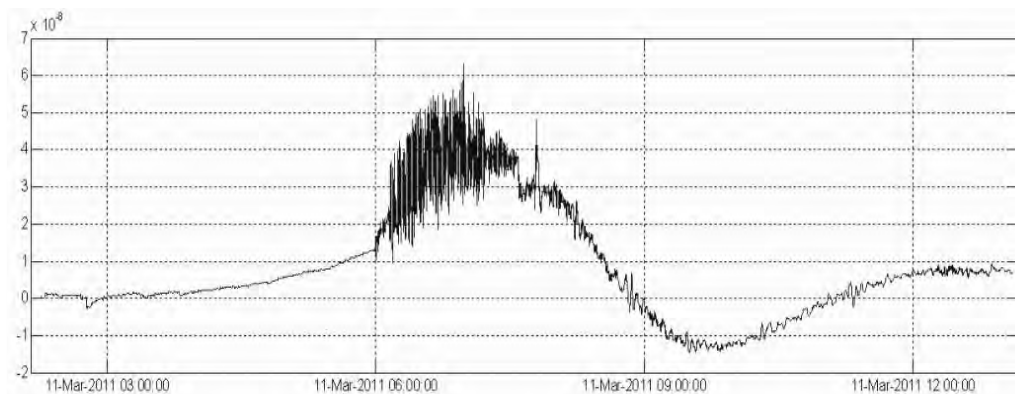


Рис. 2. Землетрясение, произошедшее 11 марта в $05^{\text{h}}46^{\text{m}}23^{\text{s}}$ UTC восточнее острова Хонсю. ($38,32^{\circ}$ с. ш., $142,37^{\circ}$ в. д.), магнитудой 9. Запись сделана лазерным интерферометром-деформографом.

Самым значительным сейсмическим событием ближней зоны в этом году было разрушительное землетрясение в юго-восточной турецкой провинции Ван магнитудой 7,2, которое произошло 23 октября в $20:45$ по UTC (координаты эпицентра: $38,72^{\circ}$ с.ш., $43,51^{\circ}$ з.д.) (Рис.4).

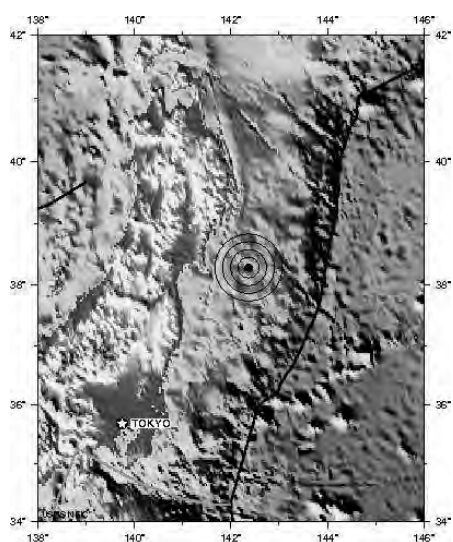


Рис. 3. Местоположение эпицентра землетрясения, произошедшего 11 марта в $05^{\text{h}}46^{\text{m}}23^{\text{s}}$ UTC в западной части Тихого океана, восточнее острова Хонсю ($38,32^{\circ}$ с. ш., $142,37^{\circ}$ в. д.), с магнитудой 9 [4].

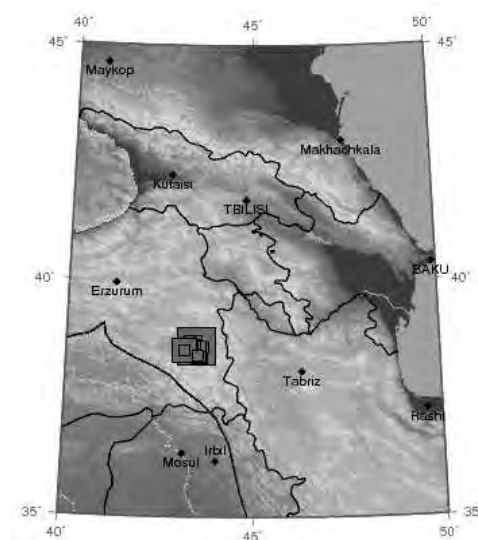


Рис. 4. Размещение эпицентров землетрясений в турецкой провинции Ван 23 октября, начиная с $20^{\text{h}}45^{\text{s}}$ по UTC ($38,72^{\circ}$ с.ш., $43,51^{\circ}$ з.д.), магнитудой 7,2 [4].

На рисунке 5 запись данного события, зарегистрированная лазерным интерферометром.

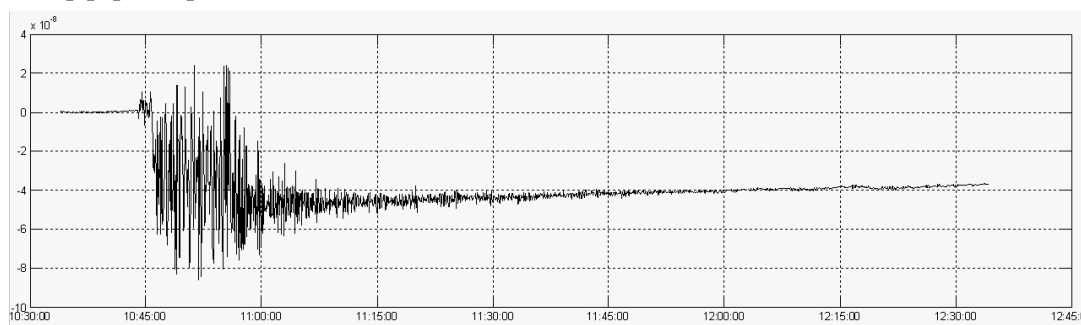


Рис. 5. Землетрясение в турецкой провинции Ван 23 октября в 20^h45^s по UTC (38,72° с.ш., 43,51° з.д.), записанное лазерным интерферометром-деформографом.

Для решения прогностических проблем нами на протяжении последних нескольких лет используется оригинальная методика, разработанная сотрудниками Геофизической обсерватории [5, 6, 7, 8]. Кратко метод описывается следующей совокупностью действий. Диапазон частот (или периодов, что, по сути, одно и то же), охватывающий последовательность первых, наиболее продолжительных, сейшей Чёрного моря, разбивается на несколько интервалов. Критерий разбиения – в каждом интервале находится хотя бы одна мода собственного колебания моря. Экспериментальные данные делятся на последовательные сегменты одинаковой длительности. Обычно соседние реализации «пересекаются» друг с другом на величину от четверти до трети своей продолжительности. Так поступают потому, что при вычислении спектральных оценок используют весовые функции, которые кардинально уменьшают вклад начальных и конечных фрагментов каждой из реализаций. Единая длина для каждого сегмента выбирается из расчёта получить значимые оценки спектральной плотности мощности (СПМ) в интервале с максимальными значениями периодов спектральных гармоник.

После предобработки каждой реализации, которая состоит из прореживания (децимации), компенсации локального тренда, исключения наиболее интенсивных приливных гравитационных гармоник и полосовой фильтрации, выполняется числовой спектральный анализ. Вычисляются суммарные значения СПМ в каждом из упомянутых интервалов, результаты запоминаются как значения функции времени, в качестве аргумента которой выбираются моменты, соответствующие срединной части реализации. Далее процесс повторяется для следующего сегмента данных.

В результате получаем столько временных последовательностей, сколько диапазонов периодов было запланировано. Результаты интерпретируются следующим образом. Чем спокойней был сигнал в данном диапазоне в соответствующий период времени, тем меньше значение соответствующей оценки СПМ. И наоборот – чем интенсивней протекали деформационные процессы в исследуемом диапазоне частот, тем больше значение полученной функции в соответствующие интервалы времени. Серия рисунков с номерами 6, 8, 10, 12 представляет графики зависимости СПМ от времени в десяти диапазонах, полученные из деформационных данных лазерного интерферометра. Не трудно убедиться, что в большей части функций кривые резко шли вверх на промежутках, непосредственно предшествовавших моменту упоминавшегося землетрясения. Отсутствие такой закономерности для последовательностей из интервалов 11,90^h – 14,40^h и 9,60^h – 11,65^h мы поясняем тем, что в этих диапазонах периодов размещаются полусуточные лунно-солнечные гармоники гравитационных периодов, которые в данном временном масштабе можно охарактеризовать как «стационарные» процессы. Эта интерпретация подкрепляется негладкой формой полученных кривых, то есть полусуточные гармоники эффективным образом генерируют своеобразные биения. В качестве масштаба по вертикали на всех графиках используются (отн. деф.)²/Гц.

На рисунках 7, 9, 11, 13 представлены графики текущих разностей (первых производных) СПМ. Такой взгляд на исходные процессы позволил выявить дополнительные изменения в форме кривых, происходившие в канун землетрясения.

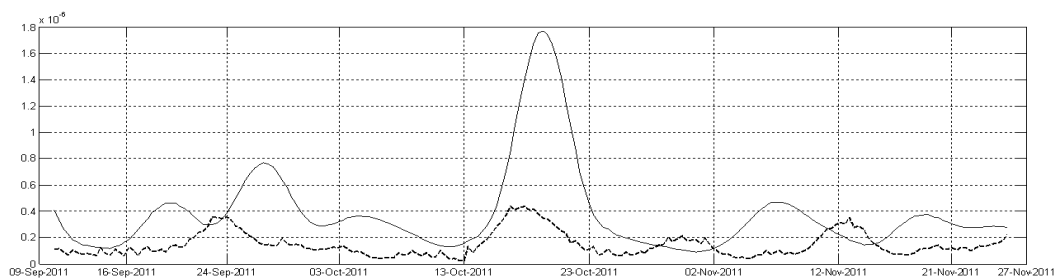


Рис. 6. Изменение со временем СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 14.79 – 21.05 часов (сплошная линия); 11.90 – 14.40 часов (пунктирная линия).

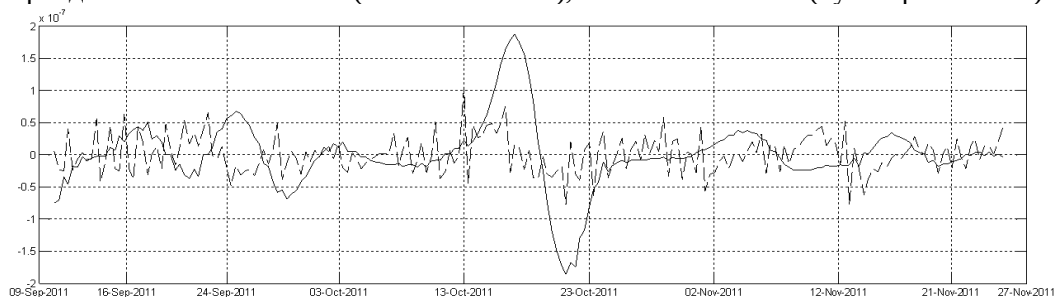


Рис. 7. Изменение со временем текущей разности СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 14.79 – 21.05 часов (сплошная линия); 11.90 – 14.40 часов (пунктирная линия).

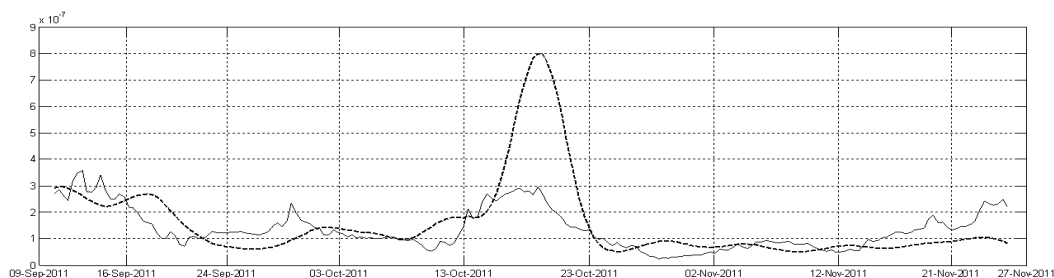


Рис. 8. Изменение со временем СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 9.60 – 11.65 часов (сплошная линия); 7.82 – 9.44 часов (пунктирная линия).

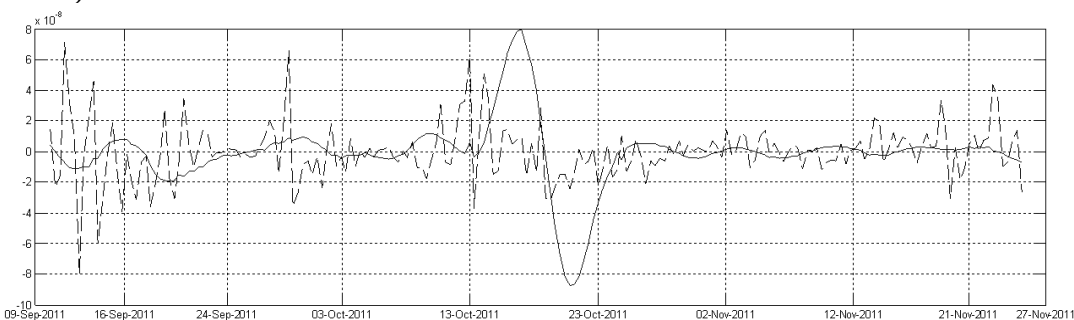


Рис. 9. Изменение со временем текущей разности СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 9.60 – 11.65 часов (пунктирная линия); 7.82 – 9.44 часов (сплошная линия).

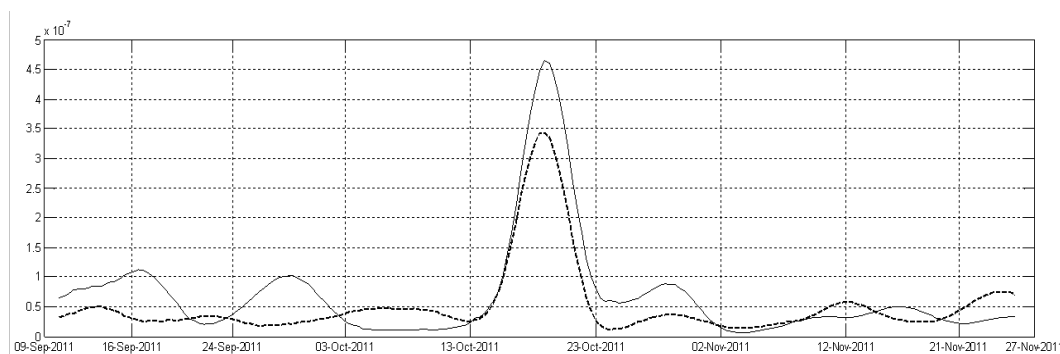


Рис. 10. Изменение со временем СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 6.84 – 7.71 часов (сплошная линия); 6.08 – 6.76 часов (пунктирная линия).

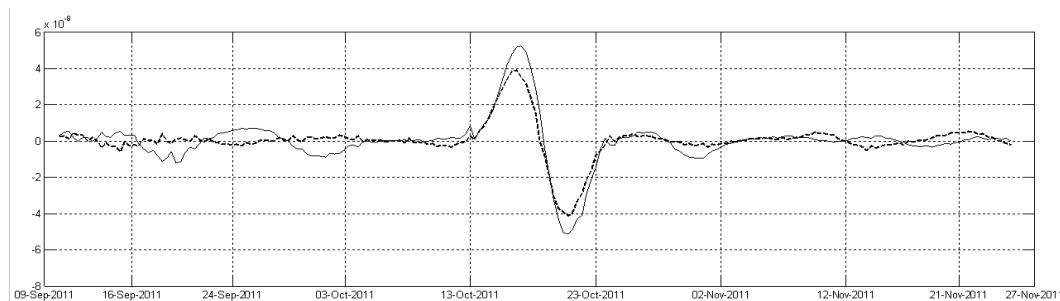


Рис. 11. Изменение со временем текущей разности СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 6.84 – 7.71 часов (сплошная линия); 6.08 – 6.76 часов (пунктирная линия).

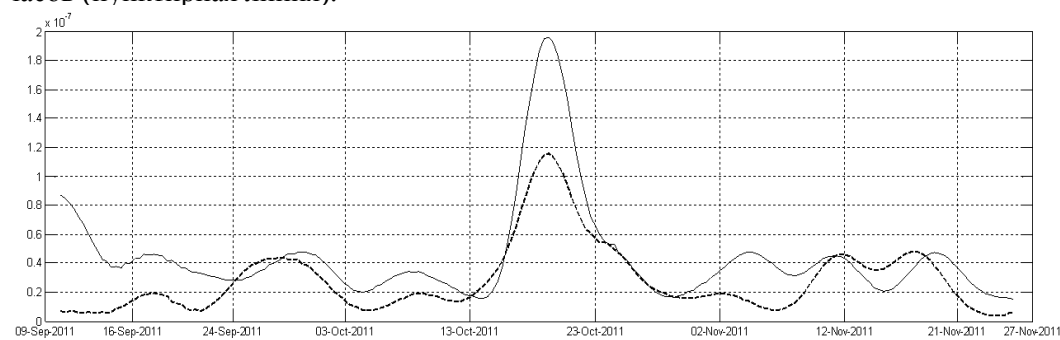


Рис. 12. Изменение со временем СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 5.31 – 6.02 часов (сплошная линия); 4.93 – 5.26 часов (пунктирная линия).

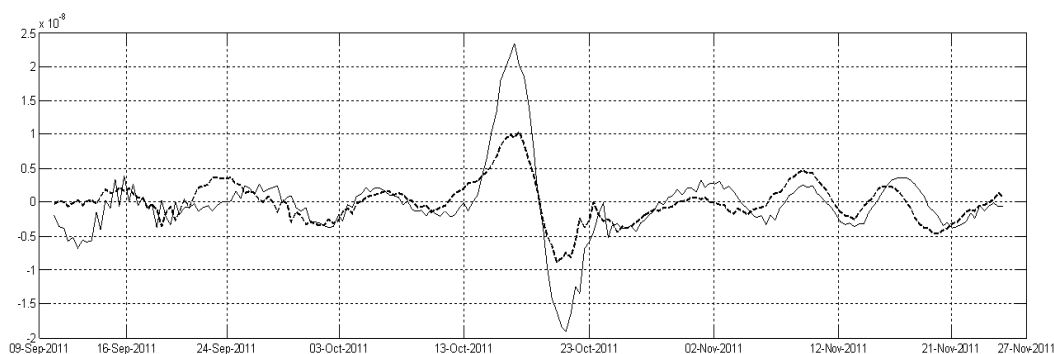


Рис. 13. Изменение со временем текущей разности СПМ литосферных деформаций в диапазонах периодов: 5.31–6.02 часов (сплошная линия); 4.93–5.26 часов (пунктирная линия).

ВЫВОДЫ

По нашему мнению, резкий рост в зависимостях СПМ от времени однозначно можно трактовать как признак возможных региональных сейсмических событий. Таким образом, разработанная методика прогноза местных землетрясений и ближней зоны Крымско-Черноморского региона, имеет право на существование.

Следует отметить, что в 2011 году на интерферометрической станции Геофизической обсерватории ТНУ были установлены дополнительные измерительные приборы [2, 3]. В мае в измерительном объеме обсерватории установлены, на расстоянии более 400 метров друг от друга, два вертикальных статических маятника (разработка RN Dr Календы и RN Dr Ноймана) [9, 10, 11]. В августе на наземном полигоне обсерватории смонтирована магнито-вариационная станция ЛЕМА-18 [12]. Такие станции предназначены для оснащения пунктов сейсмопрогностического мониторинга и ими оснащена региональная сейсмопрогностическая сеть Государственной геологической службы Украины, а также украинская антарктическая станция им. академика В.И. Вернадского.

Установка в одной географической точке, в едином объеме разноплановой геофизической аппаратуры и комплексная интерпретация наблюдений, позволят более полно изучать природу земных приливов, медленных движений земной коры, свободных колебаний Земли и других слабых геофизических эффектов, в том числе и предвестников землетрясений.

Список литературы

1. Нестеров В. В. Большебазовые лазерные интерферометры в геофизических исследованиях/ Нестеров В. В. – Симферополь: «Таврия». – 1996. – 285 с.
2. Геофизическая обсерватория (Структурные подразделения Таврического национального университета им. В. И. Вернадского) [Электронный ресурс]/ [Официальный сайт Таврического Национального университета им. В.И.Вернадского <http://www.tnu.crimea.ua/>]. – 2012. – Режим доступа: http://www.crimea.edu/tnu/str_praz/observatory/index.htm

3. Боборыкина О. В. 25 лет геофизическим исследованиям в Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского/ О. В. Боборыкина, В. А. Насонкин, Ф. Н. Панков// Сейсмологический бюллетень Украины за 2010 год. – Севастополь: НПП "ЭКОСИ-Гидрофизика". – 2011 – С.189-199.
4. Earthquake Search [Web-page] / [U.S. Geological Survey Web-page]. – Page URL: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/>
5. Боборыкина О. В. К вопросу о возможности выработки краткосрочного прогноза землетрясений на примере записей лазерного интерферометра-деформографа/ Боборыкина О.В., Насонкин В.А.// Сейсмологический бюллетень Украины за 1999 год. – Симферополь. – 2001. – С. 90-95.
6. Боборыкина О. В. О возможности краткосрочного прогноза землетрясений на примере записей лазерных интерферометров-деформографов/ О. В. Боборыкина, В. А. Насонкин // Учёные записки ТНУ. Серия «Физика». – 2002. – Том 14 (53). – №1. – С. 86-93.
7. Боборыкина О. Попытка краткосрочного прогноза землетрясения на примере черноморского события от 07.05.08 г./ О. Боборыкина, В. Насонкин // Матеріали наукової конференції «Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища», Львів, 6-10 жовтня 2008 р. – С. 80.
8. Насонкин В. А. Региональное сейсмическое прогнозирование/ Насонкин В.А., Боборыкина О.В.// Динамические системы. – Симферополь. – 2009. – Вып. 26. – С. 63-67. – ISSN 0203-3755.
9. Kalenda, P. (2009). Indirect stress measurement by static vertical pendulum / Kalenda, P., Neumann, L. and Wandrol, I.,// Proceedings of 47th Int. Sci. Conf. Experimentální analýza napětí 2009, TU Liberec. – 2009. – PP. 120-128.
10. Kalenda, P. (2010). Static vertical pendulum – observations of anomalous tilt before earthquakes (case study)/ Kalenda, P. and Neumann, L.,// *Rock stress and earthquakes*. F. Xie ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London. – 2010. – PP. 795-803.
11. Neumann, L. (2010). Static vertical pendulum – apparatus for in-situ relative stress measurement/ Neumann, L. and Kalenda, P.// *Rock stress and earthquakes* F. Xie ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London. – 2010. – PP. 255-261.
12. Main directions of research and production activity of Lviv centre of Institute for space research [Web document]/ [Lviv centre of Institute for space research Webpage <http://www.isr.lviv.ua>]. – 2011. – Page URL: <http://www.isr.lviv.ua>.

Боборыкіна О. В. Геодинамічний моніторинг геофізичної обсерваторії ТНУ у 2011 році / О. В. Боборыкіна, В. А. Насонкін, Ф. Н. Панков // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.28-35.
Робота присвячена спостереженнями за геодинамічними процесами у Кримсько-Чорноморському регіоні засобами лазерної інтерферометрії Геофізичної обсерваторії ТНУ у 2011 році. Відзначаються найбільш яскраві сейсмічні події цього періоду – землетрус в Японії і, значуще для нашого регіону, – у Туреччині. На прикладі останнього демонструється оригінальна методика прогнозу регіонального землетрусу.

Ключові слова: літосферні деформації, лазерний інтерферометр, землетрус.

Boborykina O. V. Geodynamic monitoring Geophysical Observatory TNU in 2011 / O. V. Boborykin, V. A. Nasonkin, F. N. Pankov // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.28-35.

This work is devoted to observations of geodynamic processes in the Crimean Black Sea region by means of laser interferometry in the Geophysical Observatory of TNU in 2011. The most striking seismic events of this period are marked here – an earthquake in Japan, and significant for our region – in Turkey. On example of the last event the original technique of prediction of regional earthquakes is shown.

Key words: lithospheric deformation, laser interferometer, an earthquake.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК: 338.48:332.14

РАЗНООБРАЗИЕ ЛАНДШАФТОВ КРЫМА СО СРЕДИЗЕМНОМОРСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ФЛОРЫ

Гаркуша Л. Я., Багрова Л. А., Позаченюк Е. А.

***Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского
E-mail: pozachenyuk@gmail.com***

Проведен анализ ареалогической структуры флоры Крыма с выделением: средиземноморского, евроазиатского, голарктического географических элементов. Рассмотрены подходы к выделению границ Средиземноморья и изучены варианты средиземноморских ландшафтов Крыма: западные и восточные субсредиземноморские (южнобережные); западные предгорные; неморальные; Яйлинские.

Ключевые слова: географический элемент флоры, ареалогическая структура, варианты субсредиземноморских ландшафтов Крыма.

ВВЕДЕНИЕ

Средиземноморье – один из важных регионов Земного шара в социально-историческом, природном, культурном, экономическом и других аспектах, давно заселенный и значительно освоенный. В условиях значительного современного антропогенного воздействия и нестабильности климатических условий отмечаются заметные изменения в состоянии растительности ландшафтов Средиземноморского региона [15]. Характер деятельности человека в Средиземноморском регионе, культура и история народов здесь всегда были особенно тесно связаны с отличительными особенностями его ландшафтов:

- географическое положение в бассейне межматерикового моря;
- расположение в пределах Альпийской складчатой области, характеризующейся повышенной тектонической подвижностью, сейсмичностью; распространение низко- и средневысотных гор, холмогорий, пластовых равнин, чередование которых создает разнообразие рельефа;
- формирование средиземноморского типа субтропического климата, характеризующегося жарким, засушливым летом, теплой зимой, зимним максимумом осадков;
- сочетание в фауне элементов, широко распространенных в Голарктике, с африканскими элементами. Значительны местные различия в фауне между Западным Средиземноморьем (где большую роль играют африканские элементы) и Восточным (где преобладают азиатские элементы); наличие общих особенностей фауны, которые проявляются в присутствии характерных эндемичных видов и в обилии таких групп как рукокрылые, пресмыкающиеся, некоторых насекомых и наземных моллюсков;
- формирование зонального типа почв – коричневых;

- преобладание формаций ксерофитных растительных сообществ с участием вечнозеленых, жестколистных видов и др. Широкое развитие ряда травянистых и кустарниковых растений, проникших сюда с востока и давно приспособившихся к засушливой местности.

Всё Средиземноморье – это не периферия, а единый объект (феномен) в политической сфере. Среди многих причин (политических, экономических и др.) у этих стран общие экологические проблемы. «Ученые были первыми, кто стал рассматривать *Средиземноморье как глобальную экосистему*, анализировать экстремальные сложные воздействия, которые происходят в этом географическом районе. Они первые привлекли внимание к тревожным угрозам» [15]. В 2008 г. создана межправительственная организация – *Союз для Средиземноморья*, включивший 43 страны (рис.1).



Рис. 1 Страны Средиземноморья (1 – Страны ЕС – члены Союза для Средиземноморья; 2 – Другие страны – члены Союза для Средиземноморья; 3 – Страны – наблюдатели).

Экосистема Средиземноморья подвержена общим рискам вследствие своей особой уязвимости к природным трансформациям, воздействию климатических изменений, антропогенному прессу и нуждается в защите от природных и антропогенных бедствий, загрязнения, роста народонаселения, нехватки природных ресурсов.

Особенно подчеркивается проблема **снижения биоразнообразия**. Международные природоохранные организации рассматривают Средиземноморье как одну из 34 «горячих точек» в мире по проблемам биоразнообразия. К тому же, 20% из 17000 зарегистрированных морских видов являются специфическими (особенными) для этого региона. *«Ограниченные очень небольшими ареалами, многие эндемичные виды в Средиземноморье весьма уязвимы»* – подчеркивает специалист из Марселя, где разрабатывается проект Белой Книги с природоохранными инструкциями в помощь средиземноморским странам.

Цель работы провести анализ ареалогической структуры флоры Крыма и выделить варианты субсредиземноморских ландшафтов Крыма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование ареалогической структуры флоры Крыма проводилось на основании данных определителей флоры Крыма. В основу анализа возможных сухопутных биоценологических связей Крыма с другими регионами положены палеогеографические данные, представленные в работах [1, 4, 7, 8, 9, 13 и др.], а также результаты собственных полевых исследований, полученные методами стандартных геоморфологических и ландшафтных исследований: рекогносцировочные маршрутные наблюдения, методы описания ключевых участков, геоморфологическое и ландшафтное профилирование, морфологический анализ обломочного материала и др.

В основу анализа мест нахождения различных географических элементов флоры Крыма и выделение вариантов субсредиземноморских ландшафтов Крыма положен позиционный анализ, разработанный автором [10], а также методы полевых маршрутных наблюдений и описания ключевых участков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вопрос о границах Средиземноморья ставился исследователями довольно часто (Ф. Бродель, А. Борисов, Я. Захаржевский, Л. Кузнецова, И. Герасимов, Г. Гришанков, Ж. Дреш, П. Биро и др.), но на него нет однозначного ответа. Так, Ф. Бродель [3] считает, что «этот мир с размытыми границами, густонаселенный и разнообразный...представляет нечто единое благодаря живущим в нем людям, благодаря сплаву различных исторических пластов. По представлениям историков, это «обширная зона, которую следует равномерно продолжать во всех направлениях на большое расстояние от морских побережий. По прихоти нашего воображения оно уподобляется силовому полю, магнитному или электрическому, или, проще говоря, световому источнику, яркость излучения которого по мере удаления от него слабеет, но это не дает нам возможности раз и навсегда провести линию разграничения между светом и тенью». Для географов «Средиземноморье простирается от северной точки распространения оливкового дерева до появления больших пальмовых рощ на юге». Первенство при очерчивании границ отдается климату – мощному объединительному фактору, действующему наряду с социальным, но на более тесном пространстве: «...жизненный ритм

средиземноморского организма задает расположенная в его центре область однородных житейских и климатических условий, столь своеобразная, что именно ее подразумевают при использовании употребительного эпитета «средиземноморский». Подчеркивается, что климат Средиземноморья повсеместно дублирует его геометрические очертания: средняя разность температур между Марселем и Алжиром составляет 4°C , январская изотерма 10°C почти повторяет изгибы главной оси моря. «Различия, которые можно наблюдать, перемещаясь с востока на запад, вытекают из ослабления и замедления действия атлантической влажности по мере приближения к восточному краю моря» [3].

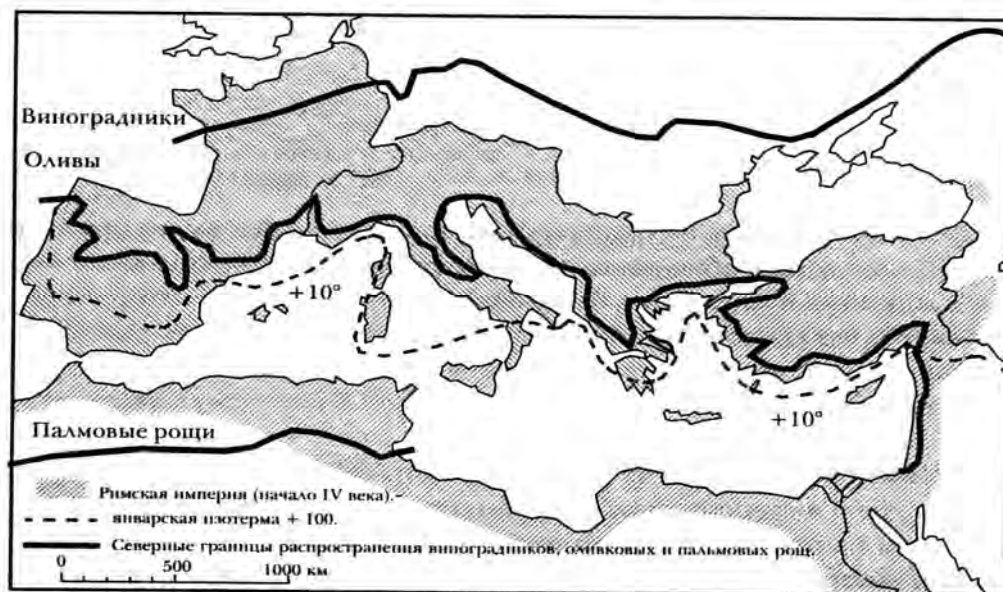


Рис. 2 „Настоящее” Средиземноморье в пределах распространения оливковых и крупных пальмовых рощ [3].

Крымский полуостров расположен в восточной, окраинной части Средиземноморья, где типично средиземноморские ландшафты сменяются ландшафтами умеренного пояса.

В Крыму провести четко определенную границу средиземноморья достаточно сложно из-за неодинаковой степени динамичности и устойчивости разных природных компонентов, что проявляется в несовпадении их пространственно-временных характеристик. Вместе с тем, особенности климата, почв, растительного покрова позволяют, несмотря на некоторые различия, сравнивать, а часто и приравнивать два региона – Средиземноморье и Крым. Положение Крыма на северо-восточных окраинах Средиземноморья обусловило формирование значительного количества переходных, субсредиземноморских ландшафтов. Формирующиеся при этом переходные варианты создают значительное разнообразие природных условий на относительно небольшой территории.

Среди критериев выделения средиземноморских ландшафтов важное место занимает распространение средиземноморских видов растений и животных. Принадлежность горного Крыма к средиземноморской флористической области подтверждается анализом географических элементов флоры горного Крыма, показывающим, что около 60% ее должны считаться средиземноморскими элементами [5, 11, 12 и др.]. В большинстве других ботанико-географических работ, посвященных горному Крыму, указывается на сходство и растительного покрова этого региона, и особенно ЮБК, со Средиземноморьем.

В работах С.С. Станкова, Е.В. Вульфа, В.П. Малеева, А.Л. Тахтаджяна, Р.И. Рубцова, Я.П. Дидука и др. горный Крым относится к Средиземноморской области, принимая ее в широких границах, обусловленных распространением вечнозеленых и связанных с ними генетически листопадных теплолюбивых гемиксерофильных лесов.

Если северная и южная граница Средиземноморской области относительно ясно выражены и довольно хорошо совпадают с границей классических средиземноморских лесов из дуба каменного, то западная (и особенно восточная граница) вызывают разногласия. А. Гризебах относит к Средиземноморью на востоке Южный Крым, Западное Закавказье, побережья Малой Азии, Аравии и Северной Африки. Некоторые авторы (А. Энглер, А.Г. Попов и др.) продвигают ее еще дальше на восток. В таких широких границах А. Энглер называл эту область «Древним Средиземноморьем». А. Гризебах и А. Энглер относили к Средиземноморской области только нижний пояс береговой полосы, другие включали и верхние пояса и вершинные, считая, что их растительность является не только продолжением, но и дериватом растительности нижнего пояса.

Е.В. Вульф [5] относит к Средиземноморской области не только Южное побережье Крыма, но и весь горный Крым, отмечая, что отделить флоры вершин от горных склонов не представляется возможным, так как они представляют собой результат естественного изменения флоры под влиянием смены экологических условий.

Флоре Крыма свойственно значительно видовое разнообразие, где на относительно небольшой площади (26860 км²), насчитывалось свыше 2536 видов и подвидов высших растений (кроме мхов).

Значительное видовое разнообразие с одной стороны, и сложная ареалогическая структура флоры Крыма с другой – всегда вызывала большой интерес к ее происхождению. Наиболее распространенными являются воззрения Е. В. Вульфа [3], Н. И. Рубцова [12] и др. о существовании до конца плиоцена на месте современного Черного моря Понтиды. Об отсутствии Понтиды свидетельствуют ряд данных о строении и развитии Черноморской впадины, которая существовала, начиная с верхнего палеозоя (Обручев, 1926; Архангельский и Страхов, 1938; Муратов, 1955; Гончаров и др., 1972). На основании анализа географического распространения средиземноморских представителей флоры Г. Э. Гроссет приходит к выводу, что в Крым они могли проникнуть в конце плиоцена с севера по установившемуся соединению с континентальной Украиной.

Анализ флористических связей Крыма дает возможность установить не только возможные пути миграции флоры, но и косвенно ответить на вопрос о существовании Понтиды.

Ядро крымской флоры образует древнесредиземноморский географический элемент. Количество средиземноморских видов с включением переходных европейско-средиземноморских достигает 50%. По экологии древнесредиземноморские виды преимущественно ксерофиты и гемиксерофиты. Голарктический географический элемент флоры Крыма составляет 22,2% от общего количества видов. В отличие от растений других ареалогических групп здесь преобладают мезофиты, гидромезофиты и настоящие гидрофиты. Определенную роль играет евроазиатский географический элемент флоры (11,4%). По экологии виды данной ареалогической группы преимущественно ксерофитные. Другие географические элементы флоры составляют меньшинство (16,4%) от общего числа видов (табл. 1).

Таблица 1

Географические элементы флоры Крыма

Географический элемент флоры	Количество видов, %	Виды
Древне-средиземноморский (включая переходный европейско-средиземноморский)	50	Асфodelина желтая (<i>Asphodeline lutea</i>), сердечник греческий (<i>Cardamine graeca</i>), маргаритка лесная (<i>Bellis sylvestris</i>); ладанник крымский (<i>cistus tauricus</i>), пузырник киликийский (<i>Colutea cilicia</i>); земляничник мелкоплодный (<i>Arbutus andrachne</i>), можжевельник высокий (<i>Juniperus excelsa</i>), фисташка туполистная (<i>Pistacia mutica</i>), рябина крупнолистная (<i>Sorbus domestica</i>) и др.
Голарктический	22,2	Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>), овсяница гигантская (<i>Festuca gigantea</i>), тимофеевка степная (<i>Phleum phleoides</i>), лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i>), ежа сборная (<i>Dactylus glomerata</i>), костенец постенный (<i>Asplenium rutamuraria</i>), крушина ольховидная (<i>Frangula alnus</i>), ива белая (<i>Salix alla</i>), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>), осина (<i>Populus tremula</i>), берёза (<i>Betula pendula</i>), два вида тополя (<i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i>) и др.
Евроазиатский	11,4	Адонис весенний (<i>Adonis vernalis</i>), ковыль украинский (<i>Stipa ucrainica</i>), спаржа коротколистная и Палласа (<i>Asparagus brachyphyllus</i> и <i>A. pallasii</i>), щавель узколистный (<i>Rumex stenophyllus</i>), котовник мелкоцветный (<i>Nepeta parviflora</i>), карагана степная (<i>Caragana frutex</i>), таволга зверобоелистная (<i>Spiraea hypericifolia</i>), можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i>) и др.
Другие географические элементы флоры	16,4	

Анализ ареалогической структуры средиземноморского элемента флоры Крыма подвергает сомнению существование древней Понтиды. Если бы Крым представлял единое целое с Балканским полуостровом, Кавказом и Малоазиатским нагорьем посредством Понтиды, то состав его средиземноморской флоры был бы близок флоре этих регионов. Однако анализ флористического состава средиземноморских регионов непосредственно прилегающих к Крыму (так называемая эвксинская группа) показал обратное. Общее количество видов, характерных крымско-балканскому элементу флоры, составляет всего лишь восемь видов, крымско-малоазиатскому – девять, крымско-кавказскому – десять. Количество видов с ареалами, включающими несколько причерноморских стран (так называемая циркумэвксинская группа), также незначительно.

Крымско-кавказско-малоазиатский ареал включает 27 видов, крымско-балканско-малоазиатский – 11, крымско-кавказско-балканский – шесть. Исходя из незначительной общности видового состава средиземноморской флоры Крыма и непосредственно примыкающих к Черному морю стран, можно предположить, что эвксинская и циркумэвксинская группы флор не представляли собой в прошлом единое целое. Анализ средиземноморской ареалогической группы видов показал, что для Крыма характерны виды с широким ареалом, так собственно средиземноморский ареал составляет 108 видов, а восточно-средиземноморский – 72 вида.

Вышеизложенное свидетельствует о существовании в прошлом единой обширной средиземноморской зоны с общими, наиболее характерными видами. Такой обширной зоной (областью) было древнее средиземноморье. Наличие тесных связей флоры Крымского полуострова с флорой Средиземноморья можно объяснить древней биотической позицией Крыма к ранее существовавшей средиземноморской зоне, которая простиралась через всю южную Украину и доходила до широты г. Киева. Под биотической позицией понимаем пространственно-временные отношения геокомплекса регионального структурного уровня организации к существующим или существовавшим ранее путям распространения видов флоры и фауны.

Согласно палеогеохимической ландшафтной карте А. И. Перельмана [9] на юге Украины, в том числе и горном Крыму, в начале миоцена господствовали гумидные субтропики. Растительность указанной субтропической зоны в дальнейшем вследствие похолодания и увеличения сухости климата развивается в направлении вытеснения древних тропических форм типично средиземноморскими. Так уже в теплые фазы палеоклиматических ритмов плиоцена и раннего антропогена ландшафты равнинного Крыма и континентальной Украины были субтропическими [4]. Между этими регионами происходил интенсивный обмен средиземноморскими видами. Наиболее вероятным временем проникновения этой флоры на территорию Крымского полуострова можно считать плиоцен (киммерийский век), так как именно в этот период существовали сухопутные связи Крыма с континентальной Украиной [1]. Следовательно, древняя позиция Крыма относительно располагавшейся севернее средиземноморской зоны определила широкий обмен

флоры и фауны между средиземноморьем в целом и Крымским полуостровом, что способствовало формированию древнего средиземноморского ядра флоры Крыма.

На территории горного Крыма выделяются несколько вариантов средиземноморских и субсредиземноморских ландшафтов. Настоящие средиземноморские ландшафты представлены небольшими участками на мысе Айя и Мартыан и образованы содоминирующими в сообществах дубом пушистым, фисташкой туполистной, можжевельником высоким, земляничником мелкоплодным и сопутствующими им видами кустарников и травянистых растений. За пределами настоящих средиземноморских ландшафтов выделяют ряд вариантов субсредиземноморских ландшафтов [6].

Западные варианты субсредиземноморских (южнобережные) ландшафтов представлены в нижней части южного макросклона до высоты 400 м над уровнем моря и простираются от мыса Айя и до горы Кастель на востоке. Растительный покров их образован гемиксерофильными пушистодубовыми лесами и сформировавшимися на их месте грабинниковыми сообществами в сочетании на всей территории с фрагментами сообществ из можжевельника высокого и фисташки туполистной. Эти ландшафты отличаются содоминированием в растительных сообществах вечнозеленого земляничника мелкоплодного. А в подлеске наличием вечнозеленых, полувечнозеленых кустарников – ладанника крымского, пираканты красной, можжевельника колючего, жасмина кустарникового, пузырника киликийского, вяза эмерового. Интересными является их вечнозеленые травянистые растения – иглица понтийская и молочай жесткий. В травяном покрове сообществ этого ландшафта преобладает чий костеровидный, злак средиземноморского происхождения.

Восточные варианты субсредиземноморских ландшафтов (южнобережные) представлены от горы Кастель до Коктебеля. В их растительном покрове преобладают пушистодубовые леса, грабинниковые заросли, дубово-можжевеловые и дубово-фисташковые редколесья. С продвижением на восток они обедняются, в них исчезают вечнозеленые виды – земляничник мелкоплодный, ладанник крымский и др. В составе этих сообществ сохраняются восточно-средиземноморские виды – жасмин кустарниковый, держи-дерево, в травяном покрове – многолетний ячмень луковичный, особенно многочисленны средиземноморские однолетники – эгилопсы, гайнальдия мохнатая, лентоостник длинноволосатый и шероховатый.

Западные предгорные варианты субсредиземноморских ландшафтов представлены от мыса Айя до реки Альма в условиях предгорного холмисто-балочного куэстового рельефа до высоты 400 м над ур. м. Здесь сочетаются гемиксерофильные пушистодубовые леса, дубово-можжевеловые, дубово-фисташковые редколесья и шибляки. Средиземноморские элементы присутствуют во всех ярусах: в верхнем доминантами и эдификаторами являются дуб пушистый, можжевельники, фисташка туполистная, грабник, в подлеске – жасмин кустарниковый, держи-дерево, в травяном ярусе – средиземноморские злаки.

Неморальные варианты средиземноморских ландшафтов представлены восточнее р. Альма почти до г. Феодосии лесами из дуба пушистого на всем

протяжении северного макросклона Крымских гор. Это обедненные варианты, в них отсутствуют вечнозеленые виды, но основу сообществ образует дуб пушистый – европейско-средиземноморский вид. По климатическим условиям (средние январские температуры ниже 0°C, максимум осадков летом и др.) – это умеренный пояс. Французские географы, побывавшие в Крыму в 80-х годах, отметили парадоксальность произрастания лесов из дуба пушистого в условиях умеренного климатического пояса.

Яйлинские варианты средиземноморских ландшафтов, если исходить из состава растительных сообществ, представлены фрагментарно на всех яйлах. Примером могут являться участки можжевельников стланников на Чатырдаге, образованные средиземноморско-переднеазиатским видом – можжевельником полушаровидным. На этих же участках встречаются крупные особи средиземноморского можжевельника вонючего, возраст которого ориентировочно определен в 200-300 лет. В целом в составе яйлинских сообществ Чатырдага видов собственно средиземноморского происхождения, по данным Л.А. Приваловой, – 252 (48,5%). Она отмечает своеобразные растительные группировки из гемиксерофильных полукустарничков, представленные фрагментарно на всех яйлах, которые по видовому составу и структуре напоминают сообщества фриганы, местами остепненные. Указывая на достаточно древний возраст входящих в них элементов, предполагается их антропогенное происхождение на месте прежних ксерофитных редколесий [11]. Анализ флоры Крымских яйл, проведенный Л.А. Приваловой [11] на основании современных ареалов и родственных связей видов, выявил принадлежность 49,6% флоры к собственно-средиземноморскому генетическому элементу и около 10% – к передне-азиатскому. Средиземноморцы представлены гемиксерофитами и степными ксерофитными видами. Даже сорные виды яйл связаны со средиземноморским центром развития флоры. Наиболее резко средиземноморский характер флоры выражен в западной части нагорья.

Не только горный Крым богат средиземноморскими видами, они широко представлены и в равнинной степной части Крыма.

Анализ **географических элементов флоры степей Крыма**, проведенный на основе данных по географическому распространению видов (Флора Крыма, 1927-1969; Флора СССР, 1934-1969; Флора УССР, 1935-1965) показал, что ареалы их видов относятся к трем типам: средиземноморскому, переходному и евразийскому степному. Среди доминирующих растений степных сообществ преобладают виды евразийского степного типа ареала, включающие ковыли, типчак, полыни и др. Они составляют более 35% от их общего числа. Из видов средиземноморского типа ареала представлены – дубровники, тимьяны, однолетние эфемерные костры, эгилопы и др. они составляют более 20% видового состава сообществ. И около 38% видов относятся к переходному типу ареала. Велика роль и адвентивного элемента, особенно широко распространенного на залежах, пашнях, выгонах, сорных местах. среди сорных растений много средиземноморских видов. По данным Н.И. Рубцова и Л.А. Приваловой, среди сорных растений 41 вид проник на территорию Крыма из средиземноморья. Они составляют 30,8% общего числа адвентивных видов растений Крыма [12].

Вопросы функционирования средиземноморских элементов флоры зависят от многих причин, в том числе направленности климатических изменений. В настоящее время существуют большие расхождения в прогнозах изменения климата на Земле. Для прогнозирования изменений экосистем и биоразнообразия в Крыму произведен анализ рядов температуры воздуха и атмосферных осадков с использованием экстраполяционного подхода. Установлено, что можно ожидать дальнейший рост годовых величин температуры и осадков в Крыму при межгодовых колебаниях в пределах 20-40 % от средней по температуре и 40-60 % по осадкам. Однако следует обратить внимание на прогнозы, которые даёт на базе моделирования для всего земного шара Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). В прогнозе район Средиземноморья и окружающие его территории, куда попадает и территория Крыма, оказываются в зонах снижения атмосферных осадков [14]. Такое изменение климата является угрозой для экосистем и биоразнообразия Крыма. Виды и экосистемы уже начали реагировать на изменение климата. Я.П. Дидух прогнозирует возможность исчезновения до 30-40 % видов растений и животных, поскольку их среда обитания будет изменяться быстрее, чем они могут приспособиться к этим изменениям [6]. При повышении температуры на 1°C вероятно изменение видового состава леса. А в связи с тем, что леса Крыма находятся на границе ареала своего существования, малейшие изменения климата могут привести к значительным сдвигам в размещении лесных сообществ. Предполагается, что наибольшие сдвиги контуров лесной растительности произойдут в Предгорье и в нижнем поясе южного макросклона в районах распространения вариантов средиземноморских и субсредиземноморских ландшафтов. Сообщества этих поясов попадут в зону недостаточного увлажнения и начнут трансформироваться в редколесья, шибляки, закустаренные степные участки и т. д.

Ландшафтное разнообразие, связанное со субсредиземноморскими чертами природы, делает Крым одновременно и привлекательным (для туризма и многих других видов занятий), и уязвимым с точки зрения сохранения природы (из-за переходного, экотонного характера его ландшафтов). Здесь, как нигде, требуется деликатное, бережное отношение ко всем видам природопользования: понимание особых черт средиземноморских ландшафтов, находящихся в экстремальных условиях при установлении высотного положения границ земледелия (виноградарства, садоводства); при определении особенностей заселения разных вариантов ландшафтов; при выборе и рекреационной оценке районов для развития познавательного, научного, эстетического и других видов туризма; при проектировании, строительстве; при выборе типов оптимального функционального использования ландшафтов и т.п.

ВЫВОДЫ

1. Ядро флоры Крыма образует древнесредиземноморский географический элемент. Количество средиземноморских видов с включением переходных европейско-средиземноморских достигает 50%. По экологическим признакам древнесредиземноморские виды преимущественно ксерофиты и гемиксерофиты.

2. Древняя позиция Крыма относительно располагавшейся севернее средиземноморской зоны определила широкий обмен флоры между средиземноморьем в целом и Крымским полуостровом, что способствовало формированию древнего средиземноморского ядра флоры Крыма. Наиболее вероятным временем проникновения средиземноморских элементов флоры на территорию Крымского полуострова можно считать плиоцен (киммерийский век).
3. На территории горного Крыма выделяются несколько вариантов средиземноморских и субсредиземноморских ландшафтов: западные и восточные субсредиземноморские (южнобережные); западные предгорные; неморальные; Яйлинские. Настоящие средиземноморские ландшафты представлены небольшими участками на мысе Айя и Мартьян.
4. Анализ географических элементов флоры степей Крыма показал, что ареалы их видов относятся к трем типам: средиземноморскому, переходному и евразийскому степному. Среди доминирующих растений степных сообществ преобладают виды евразийского степного типа (составляют более 35%). Виды средиземноморского типа составляют более 20% видового состава сообществ. И около 38% видов относятся к переходному типу ареала.
5. В Крыму средиземноморские элементы флоры находятся на границе ареала своего существования, что делает средиземноморские и субсредиземноморские ландшафты крайне неустойчивыми к климатическим изменениям и антропогенным нагрузкам.

Список литературы

1. Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР (з елементами літофацій) М 1:2500000 / [ред. В. Г. Бондарчук]. – Київ: Ан УССР, 1960. – 78 с.
2. Багрова Л. А. Крымское субсредиземноморье / Л.А. Багрова, В.А. Боков, Л.Я. Гаркуша, Н.А. Драган // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (тематич. Сб. науч. тр.): [ред. колл. В.Г. Мишнев и др.]. – Симферополь, 2003. – Вып. 13. – С. 95-105.
3. Бродель Ф. Средиземное море и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II / Ф. Бродель. – М.: 2002. – 496 с.
4. Веклич М. Ф. Плиоцен и плейстоцен левобережья нижнего Днепра и равнинного Крыма / М. Ф. Веклич, Н. Д. Сиренко. – М.: Наукова думка, 1976. – 186 с.
5. Вульф Е.В. Историческая география растений. История флор земного шара / Е.В. Вульф. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1944. – С. 133-267.
6. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма / Я.П. Дидух. – К.: Наукова думка, 1992. – 294 с.
7. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР / П. К. Заморій. – Київ: КГУ, 1961. – 594 с.
8. Лысенко Н.И. О причинах ассиметрии речных долин Крыма / Н. И. Лысенко // Изв. ВГО. – 1966. – Т. 98. – С. 357-361.
9. Перельман А. И. Палеогеохимия ландшафтов / А. П. Перельман // Природа. – 1982. – №4. – С. 28-36.
10. Позаченюк Е. А. Роль позиции в формировании природных и антропогенных комплексов (на примере Крыма) / Е. А. Позаченюк // Антропогенные ландшафты и вопросы охраны природы. Межвузовский сборник. – Уфа: Башкир. ун-т, 1984. – С.45-52.
11. Привалова Л. А. Растительный покров нагорий Бабулгана и Чатырдага. Общее заключение по всему крымскому нагорью / Л. А. Привалова // Труды ГНБС. – Ялта, 1958. – Т. XXVIII. – 203 с.

12. Рубцов Н.И. Флора Крыма и ее географические связи / Н.И. Рубцов, Л.А. Привалова //Труды ГНБС. – Ялта, 1964. – Т. XXXVII. – С. 16-36.
13. Слудский А.Ф. Древние долины реки Салгир / А. Ф. Слудский // Изв. Крым. отд. геогр. общ-ва СССР. – 1953. – Вып. 2. – С.31-38.
14. Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века / [Под ред. д.г.н., проф. В.А. Бокова]. – Симферополь: Доля, 2009. – 250 с.
15. Five Threats to the Mediterranean // The Mediterranean. An Ecosystem at risk. CNRS international magazine, 2011, № 23, p. 20-29.

Гаркуша Л. Я. Різноманітність ландшафтів Криму з середземноморськими елементами флори / Л. Я. Гаркуша, Л. А. Багорова, Е. А. Позаченюк // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.36-47.

Проведено аналіз ареалогічної структури флори Криму з виділенням: середземноморського, євразійського, голарктичного географічних елементів. Розглянуто підходи до виділення меж Середземномор'я і вивчені варіанти середземноморських ландшафтів Криму: західні та східні субсередземноморські (південнобережні); західні передгірні; неморальні; Яйлинські.

Ключові слова: географічний елемент флори, ареалогічна структура, варіанти субсередземноморських ландшафтів Криму.

Garkusha L. Y. The diversity of Crimean landscapes with the Mediterranean elements of flora / L.Y. Garkusha, L. A. Bagrova, E. A. Pozachenyuk // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.36-47.

The analysis of the structure of Crimean areographic flora is given with the differentiation: Mediterranean, Eurasian, Holarctic geographical elements. The approaches to the delimitation of borders the Mediterranean were considered and variants of Mediterranean Crimean landscapes were investigated: the western and eastern sub-Mediterranean (southern coastal), western submontane; nemoral; yailas.

Key words: geographical element of flora, areographic structure, variants of Mediterranean Crimean landscapes.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 551.44

КАРСТ И ПЕЩЕРЫ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

Дмитриева А.Ю.¹, Самохин Г.В.², Амеличев Г.Н.²

¹ *Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев, Украина*

² *Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: amelichev@speleoukraine.net*

За последние 20 лет в изучении карста Предгорного Крыма происходят существенные изменения. Они базируются на новых идеях и концепциях в геологии, гидрогеологии и спелеогенезе, которые относительно недавно сформировались в отечественной карстологии и теперь отрабатываются на крымском материале. Применение современных передовых методик исследования позволило выявить в столице Крыма Симферополе следы реликтового гипогенного карста, осуществить морфолого-генетическую реинтерпретацию многих карстопроявлений, описать ранее не упоминавшиеся в литературе поверхностные и подземные формы.

Ключевые слова: карст, реликтовая пещера, морфология, гидродинамика, гипогенный спелеогенез.

ВВЕДЕНИЕ

Чрезвычайные ситуации, связанные с карстом, частое и, к сожалению, нарастающее явление, приносящее миллионные убытки народному хозяйству. Карстовые аварии обусловлены, как естественными, так и антропогенными причинами, которые во многих случаях поддаются прогнозу и могли бы быть предотвращены. В последние годы особенно в городских агломерациях наблюдается тенденция активизации карстового процесса. Не является исключением и г. Симферополь. Главная причина роста карстоопасности в столице Крыма – техногенная деятельность, связанная с промышленным, жилищным, дорожным и гидротехническим строительством, прокладкой и эксплуатацией подземных сооружений, систем ЛЭП. Без учета особенностей карста такие виды деятельности могут привести к возникновению аварий, повреждению или выводу из эксплуатации, как самих объектов воздействия, так и хозяйственных систем, находящихся в сфере их влияния. Карст провоцирует развитие естественных парагенетических процессов, связанных с гравитацией (оползни, провалы, обвалы), эрозией и суффозией (просадки). В итоге это ведет к нарушению экологической ситуации, формирует напряженное состояние в регионе и на объектах хозяйствования.

Для изучения карстоопасных урбанизированных территорий необходимо получение исчерпывающей информации по геодинамике, геологическому строению, гидрологической и гидрогеологической ситуации, особенностям карстогенеза, формам карстопроявлений, истории развития карста. В последние годы особую актуальность эта информация приобретает в связи с получившими развитие новыми концепциями покровно-надвигового строения Крыма [1] и

гипогенного карстообразования [2]. Поэтому цель настоящего сообщения – анализ имеющейся карстолого-спелеологической информации с точки зрения новых геолого-геоморфологических теорий, выявление генезиса и эволюции развития карста в г. Симферополь.

В качестве фактического материала использованы опубликованные данные исследований А.А. Щепинского [3], В.Н. Дублянского и А.А. Ломаева [4], Г.Н. и В.Н. Дублянских [5, 6], Н.И. Лысенко и И.А. Башкина [7] Т.Ф. Кальфы [8] и др. Кроме того, впервые привлечены неопубликованные фондовые материалы В.П. Душевского и Ю.И. Шутова, а также результаты авторских полевых исследований.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

Город Симферополь располагается в центральной части Крымского полуострова, занимая географическое положение на стыке Горного и Равнинного Крыма. Большая часть столицы Крыма находится между Внутренней и Внешней грядами Предгорья в пределах Северной продольной депрессии, которую дренирует р. Салгир и ее притоки рр. Славянка и Малый Салгир. Незначительные участки (микрорайоны Марьино, Кирпичное, Симферопольское водохранилище) лежат в Южной продольной депрессии. Абсолютные отметки рельефа в черте города колеблются от 220 до 320 м. Площадь столицы 65 км².

Климат Симферополя формируется под воздействием континентального и морского влияния. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,2°C, количество осадков – 501 мм/год, величина испарения – 440 мм/год [9]. До хозяйственного освоения здесь преобладали лесостепные ландшафты с дерновыми карбонатными почвами под разнотравно-типчаковыми степями и куртинами дубовых лесов шиблякового типа.

Геологическая трактовка территории долгое время основывалась на разработках М.В. Муратова [10] и его последователей. Совершенно новые представления о структурно-геологическом строении Симферополя и его окрестностей, базирующиеся на идеях мобилизма, изложены в работах В.В. Юдина [1, 11]. Согласно им, город находится в зоне коллизионного шва, возникшего в результате субдукции коры океана Мезотетис и последующего столкновения палеотеррейна Горного Крыма с консолидированной Скифийской частью Евразии. Шов, получивший название Предгорной сутуры, формировался в течение 80 млн. лет от ранней-средней юры до конца раннего мела, после чего был перекрыт толщей верхнемеловых и кайнозойских отложений. В неоген-четвертичное время территория проходила этапы геодинамической активизации с формированием оперяющих срывов по нижнемеловой толще Подкуэстового надвига. Они-то и явились структурной основой геоморфологического уступа Внутренней гряды. Другие исследователи [12] к этому же времени относят образование субмеридиональных сбросов, вдоль которых заложены долины основных консеквентных рек, включая Салгир.

Основными элементами тектонической основы города являются Предгорная сутура, Присутурный и Симферопольский меланжи и мощный (2-2,5 км) фрагмент аккреционного клина, состоящий из складчато-надвигового комплекса триас-нижнеюрских (аргиллиты, алевролиты, песчаники) и средне-верхнеюрских (битакские конгломераты, песчаники) пород. Вместе с залегающими глубже палеозойскими отложениями они образуют нижний структурный этаж и Симферопольскую антиклиналь. Складку подстилает мощный Симферопольский меланж, а еще глубже – поднадвиговые структуры, предположительно представленные параавтохтонным комплексом триаса-палеозоя (рис. 1, разрез).

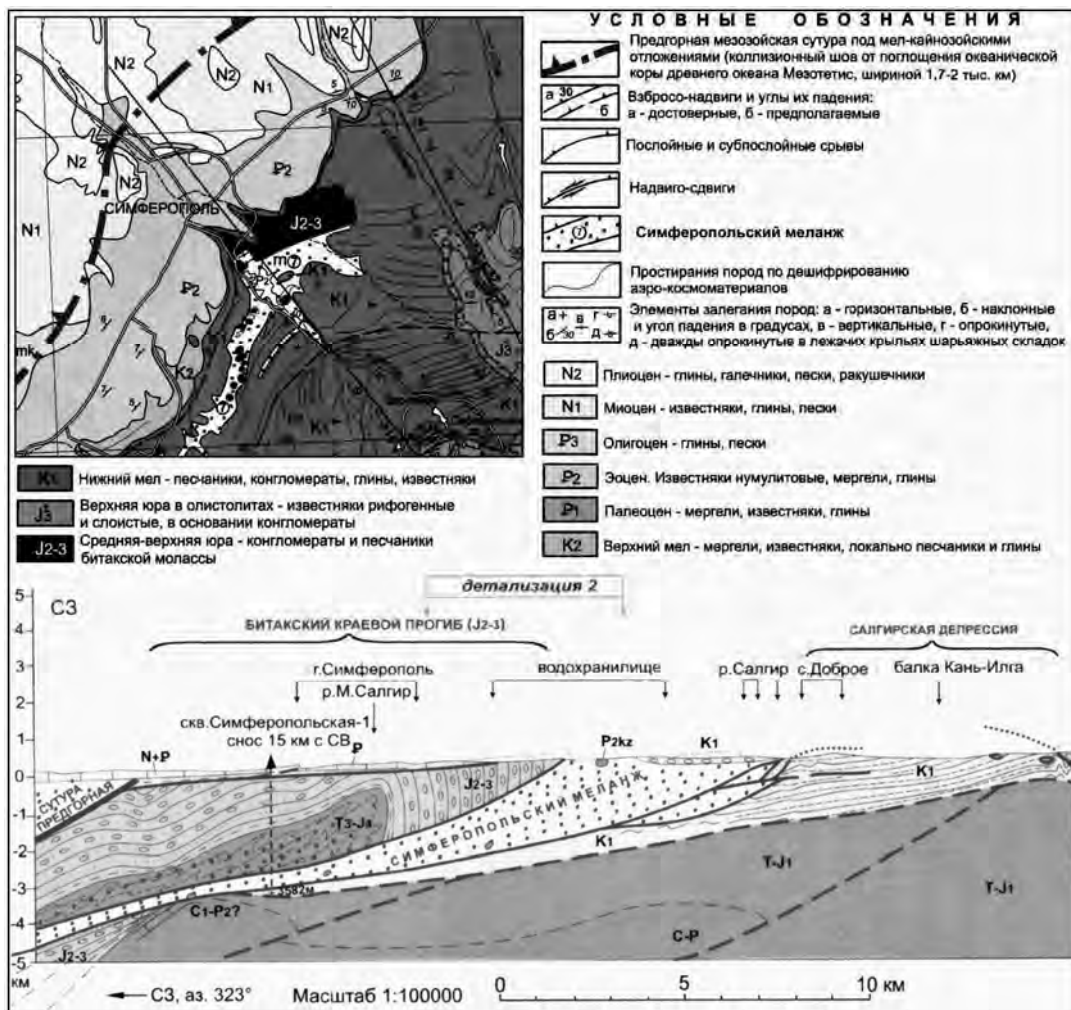


Рис. 1. Структурно-геологическое строение Симферополя [1]

Верхний структурный этаж мощностью 200-800 м, состоящий из относительно слабодислоцированных нижнемеловых, палеогеновых и неогеновых

преимущественно карбонатных отложений, образует куэстовую моноклираль Внутренней гряды. Нижнемеловой комплекс представлен маломощными известняками баррема и глинами апт-альба, залегающими в основании куэсты и выходящими на поверхность на юге города (Кирпичное). Внутренняя гряда сложена хорошо карстующимися нуммулитовыми известняками эоцена с локально подстилающими их через стратиграфическое несогласие сеноманскими мергелями, которые под углом около 5° падают на северо-запад. Северная продольная депрессия выполнена мергелями и известняками бодракского и альминского ярусов. Внешняя гряда, замыкающая с севера Симферополь, состоит из слабо карстующихся миоценовых известняков с прослоями глин, мергелей и песков, перекрытых суглинками, галечниками и песками плиоцена. Пойму и террасовые уровни р. Салгир и ее притоков слагают рыхлые аллювиальные отложения четвертичного возраста.

Гидрогеологическое строение столицы Крыма выглядит относительно просто [6]. Наиболее выдержанные водоносные горизонты приурочены к отложениям баррема, среднего эоцена и четвертичного периода. Водоносный горизонт в известняках баррема имеет мощность 5-15 м. В области питания коллектора уровни воды устанавливаются на глубине 2-30 м. Среднеэоценовый водоносный горизонт приурочен к выветрелой зоне мергелей и нуммулитовым известнякам. Глубина залегания подземных вод в мергелях 1-15 м, коэффициент фильтрации 6-12 м/сут. Воды пресные, гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 500-1080 мг/л. Основным является водоносный горизонт в нуммулитовых известняках. На Внутренней гряде глубина залегания карстовых вод в нем достигает 10-15 м. При погружении под толщу мергелей горизонт приобретает напор. Коэффициенты фильтрации известняков 0,002-5,8 м/сут, наиболее обводнены приразрывные зоны и места пересечения с долинами рек и балок. В аллювиальном водоносном горизонте водовмещающими являются галечники, пески и суглинки мощностью 5-15 м. Коэффициенты фильтрации составляют 15,2-663,0 м/сут, удельные дебиты – до 23 л/с. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией до 1000 мг/л. В элювиально-делювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях грунтовые воды не образуют выдержанных горизонтов. Максимальная их водообильность отмечена в конусах выноса балок. Для большинства водоносных горизонтов в городе отмечается неблагоприятное экологическое состояние вод [8].

В пределах города известно довольно много карстовых источников, приуроченных, главным образом к долине р. Салгир и Петровской балке. Они связаны в основном с приразрывными зонами в среднеэоценовых известняках, по которым осуществляется частичная безнапорная разгрузка подземных вод.

Таким образом, в настоящее время фиксируется свободное нисходящее движение подземных вод от области питания на Внутренней гряде к северу, где при погружении формируются напорные условия. Однако такая обстановка наблюдалась не всегда. Исследованиями сотрудников Украинского института спелеологии и карстологии на смежных территориях установлено, что она сложилась лишь во второй половине плейстоцена.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КАРСТА

Согласно схеме районирования карста Крыма [13], территория г. Симферополя относится к Симферопольскому карстовому району Предгорно-Крымской карстовой области. В пределах города выделено четыре карстовых участка, соответствующие основным формам рельефа: Внутренней гряде, Внешней гряде, продольной впадине между ними и поперечной долине р. Салгир.

По данным Г.Н. Дублянской [6] 94% территории г. Симферополя подвержено закарстованию (рис. 2). Карбонатный карст в нуммулитовых известняках развит на 46% площади города. Кроме того, представлены карбонатно-терригенный карст в прослоях известняков среди мергелей и глин (42%) и терригенно-карбонатный карст в отложениях, составляющих толщу переслаивания известняков с песками, глинами, глинистыми мергелями. По характеру перекрывающих отложений выделяется открытый (41,6% площади), покрытый (21,4%) и перекрыто-покрытый (37,0%) типы карста.

Открытый карст развит главным образом на склонах Внутренней и Внешней гряд, покрытый – в пределах склонов и расчленяющих их долин и балок (на карстующихся породах лежат аллювиальные, элювиально-делювиальные и делювиально-пролювиальные отложения). Перекрыто-покрытый карст распространен в продольной впадине между грядями. Прослои известняков здесь залегают главным образом под толщей мергелей, мощность которых возрастает к северу от 2 до 200 м. Кроме того, на юго-востоке участок развития перекрыто-покрытого карста выделяется в зоне погружения барремских известняков под аптальбские глины. Большую часть площади развития перекрыто-покрытого карста занимают элювиально-делювиальные (29,2%), меньшую – аллювиальные отложения (6,3%) коллювиально-делювиальные (1,5%).

Большое влияние на современную активизацию карста в Симферополе оказывает подтопление – комплекс гидрогеологических процессов и явлений, характерный для хозяйственно-освоенных территорий, приводящий к устойчивому повышению уровня грунтовых вод или влажности пород зоны аэрации до значений, затрудняющих или исключающих нормальную эксплуатацию хозяйственных объектов [14]. Подтоплению способствуют бессистемность и высокая плотность застройки, значительные площади с асфальтно-бетонным покрытием, не имеющие дренажных систем. Особо необходимо отметить влияние водонесущих коммуникаций. Общая протяженность водопроводных сетей города Симферополя на 2001 г. составляет 750,9 км, канализационных сетей – 377,3 км, из них 30% эксплуатируется с 90-процентным износом, что приводит к частым аварийным ситуациям [15]. Только зарегистрированное среднегодовое количество порывов составляет 2,5 шт.км/год. По данным Крымводхоза потери очищенной воды превышают 30% от общего количества воды, поступающей в город. Утечки стимулируют появление просадок, деформацию фундаментов зданий. Оценка подтопления закарстованных территорий в пределах Симферополя осуществлена Г.Н. Дублянской [6]. По ее результатам наиболее подтопленными, а, следовательно, карстоопасными являются долина р. Салгир и участки Северной продольной депрессии.

Карстопроявлений на территории города сравнительно немного. В основном они приурочены к обнаженным поверхностям вершинной части Внутренней гряды. Из поверхностных форм встречаются единичные просадки, поноры, рвы, а также ниши, гроты и навесы, заложенные в основном по трещинам напластования.

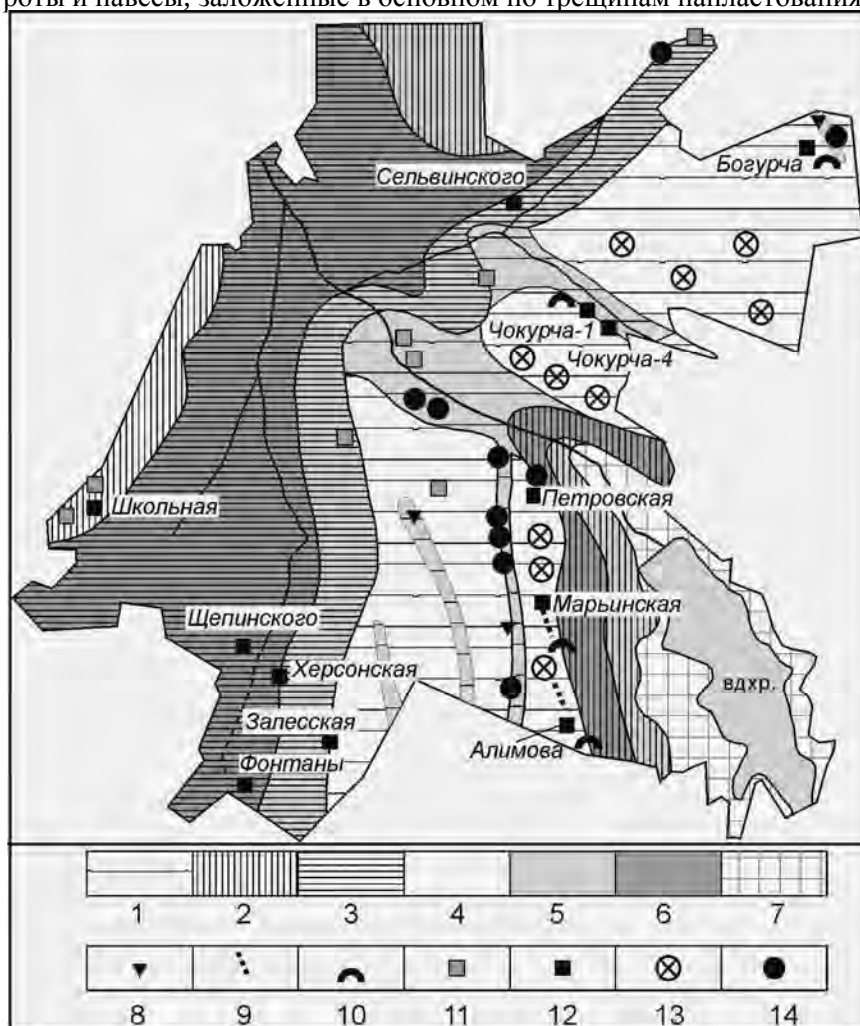


Рис. 2. Схема типов карста на территории Симферополя (по [6], с изменениями)

Литологические типы карста: 1 – карбонатный (известняковый), 2 – терригенно-карбонатный, 3 – карбонатно-терригенный. Типы карста по характеру перекрывающих отложений: 4 – открытый, 5 – покрытый, 6 – перекрыто-покрытый, 7 – некарстующиеся породы. Карстопроявления: 8 – поноры, 9 – рвы, 10 – ниши, гроты, навесы, 11 – просадки, 12 – карстовые полости, 13 – зоны кавернозности и дезинтеграции, 14 – источники.

Здесь же на поверхности нуммулитовых известняков местами сформированы зоны дезинтеграции пород мощностью до 2 м, состоящие из выветрелых, сильно корродированных плиток и остроугольных обломков известняка [5].

Многочисленные карры, зоны кавернозности и выходы каналовых структур разной сложности наблюдаются на аструктурном склоне куэсты. Подземные формы представлены многочисленными закарстованными трещинами, палеокарстовыми полостями и небольшими эпигенными пещерами. Наиболее крупные подземные формы, расположенные в черте города – Алимова пещера (Внутренняя гряда) и пещера Школьная (Внешняя гряда). Всего же по данным Кадастра карстовых полостей Крыма (на 01.05.2012) в пределах Симферополя насчитывается 12 пещер (рис. 3). Шесть из них имеют естественные входы, шесть – были вскрыты при проведении планировочных работ. Морфометрические характеристики приведены в таблице 1.

3. ГЕНЕЗИС КАРСТОВЫХ ПОЛОСТЕЙ

Интерпретация генезиса пещер Симферополя в настоящее время требует пересмотра в связи с успешно развивающейся в Крыму концепцией гипогенного карста/спелеогенеза [16]. До этого большинство карстологических моделей объясняли наличие карста и пещер в Предгорном Крыму с позиций открытых гидрогеологических условий и основывались на представлениях о формировании каналовых систем в зонах аэрации и полного насыщения за счет поверхностного питания с вышележащих или смежных площадей. Новая модель связывает развитие пещер в предгорье с закрытыми условиями карстообразования, режимами восходящей разгрузки региональных и промежуточных систем подземного стока и поперечным водообменом между горизонтами в слоистых напорных водоносных комплексах, которые с разной степенью активности функционировали с миоцена до середины четвертичного периода.

В ходе геолого-геоморфологической эволюции предгорья стадия закрытого карстообразования поэтапно сменялась стадиями полукрытого и открытого карстообразования. Гипогенный карст постепенно экспонировался на поверхность и становился реликтовым, но его структуры на отдельных участках могли наследоваться и перерабатываться эпигенным спелеогенезом и группой других геоморфологических процессов. Именно такая эволюционная схема развития карста диктуется в настоящее время целым комплексом структурных, гидрогеологических и морфологических признаков, выявленных авторами в окрестностях Симферополя.

Основываясь на приведенных теоретических положениях, рассмотрим генетические и другие аспекты карстопроявлений, в соответствии с их локализацией в пределах карстовых участков города.

Внутренняя гряда представляет собой участок с максимальной концентрацией поверхностных и подземных форм. Вскрытые обрывами куэсты пещеры обладают здесь самыми крупными размерами. Они, как правило, заложены по тектоническим трещинам с простиранием 310-350° в чистых нуммулитовых известняках [17].

Алимова пещера считается одной из самых больших в черте города. Согласно Кадастру пещер Крыма ее протяженность составляет 125 м, амплитуда 6 м, объем 670 м³ [18]. Она находится на обрывистом склоне Внутренней гряды в микрорайоне Марьино у южной окраины Симферополя.

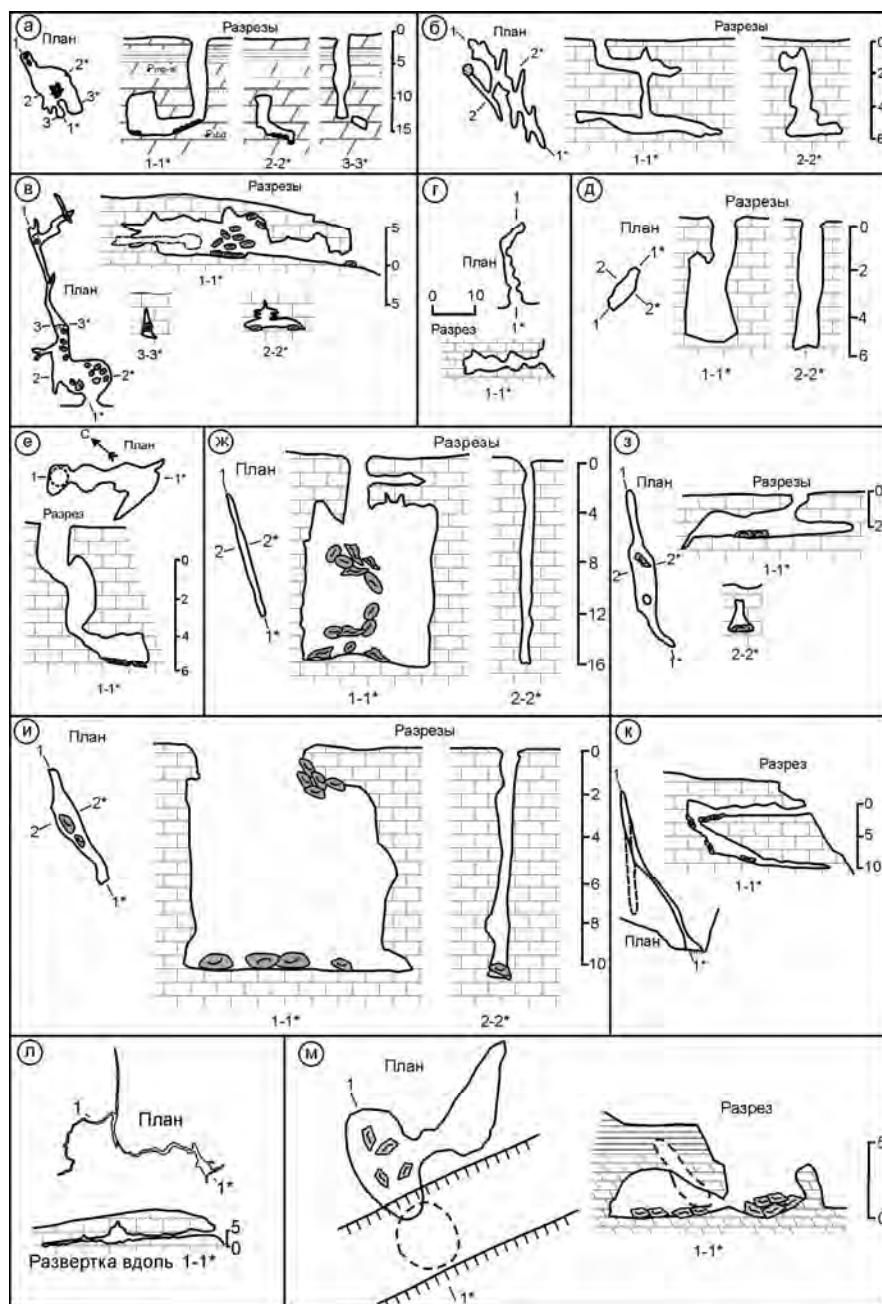


Рис. 3. Планы и разрезы карстовых полостей Симферополя

Карстовые полости: а – Сельвинского, б – Богурча, в – Чокурча-1, г – Чокурча-4, д – Фонтаны, е – Щепинского, ж – Залесская, з – Петровская, и – Херсонская, к – Марьянская, л – Алимова, м – Школьная.

Таблица 1
Морфометрические характеристики карстовых полостей Симферополя
(Климчук и др., 2008)

Кадастровый номер	Название	Протяженность, м	Амплитуда, м	Объем, м ³
347-1	Сельвинского	27	15	60
349-1	Богурча	18	6	10
349-2	Чокурча-1	45	7	110
354-1	Чокурча-4	16	2	10
356-1	Щепинского	17	7	10
356-2	Фонтаны	7	5	20
356-3	Залесская	27	16	190
356-4	Херсонская	17	11	20
357-1	Петровская	10	3	10
363-1	Марьинская	30	11	30
368-1	Алимова	125	6	670
351-1	Школьная	17	7	40

Исследования, проведенные в последние годы [16], показали, что в отличие от ранее имевшихся представлений [4, 7, 19] эта полость по своей литостратиграфической приуроченности, структуре и морфологии уверенно классифицируется как реликтовая форма гипогенного генезиса, связанная с восходящим перетоком по спелеоиницирующим трещинам в известняках от нижних горизонтов к верхним. Она заложена в нижней части пачки проницаемых известняков симферопольского яруса, подстилаемых мергелями бахчисарайского яруса. Есть основания считать, что в прошлом известняки перекрывались мергелями и глинами верхнего эоцена, залегающими ныне севернее в межгрядовой впадине. Таким образом, создавались напорные артезианские условия водообмена. В пещере имеется полный набор обязательных для пещер гипогенного генезиса морфоскульптурных элементов, функционально взаимосвязанных друг с другом. Питающий аппарат (т.е. формы, передававшие восходящий из подстилающих пород сток) представлен субвертикальными точечными и линейными трещинными каналами – фидерами, расположенными в полу пещерных галерей. От них по стенам к своду поднимаются конвективные желоба. Стены вдоль трещинных фидеров изобилуют нишами и ячейками растворения. На отдельных участках пещерная галерея представляет собой каскад насаженных на рифтовую трещину и соединенных между собой сферических залов диаметром 2-3 м. В плане и поперечном разрезе такие участки имеют чечевицеобразную форму. Своды пещеры представляют собой чередующиеся участки замкнутых сферических куполов, напорных потолочных желобов и арок, а также закарстованных вертикальных трещин, как полых, так и забитых глыбами и щебнем. В отдельных потолочных сводах имеются каналы разгрузки напорных вод через ограничивающий пещеру сверху пласт.

Пещеры Марьинская и Петровская располагаются соответственно в 0,5 и 2,5 км к северу от Алимовой, в обрывах куэсты, обращенных к Салгиру. Они имеют более простую морфологию. Здесь также имеются гипогенные формы, однако худшей

сохранности. В привходовой части Марьинской пещеры наблюдаются небольшие потолочные купола с каналами разгрузки, стенные ниши по плоскостям напластования известняков, закольматированные трещинные фидеры. Обе пещеры являются фрагментами более крупных спелеосистем, разрушенных в ходе отступления Внутренней гряды. Об этом свидетельствует богатый морфоскульптурный комплекс гипогенных форм, экспонированных поблизости от входов пещер в обрывах куэсты и представляющих собой остатки пещерных стен, куполов, каналов, ниш.

Внешняя гряда подвержена закарстованию в меньшей степени в связи с распространением здесь слабо карстующихся песчанистых и детритусовых известняков в слоях мергелей, глин и песков сарматского яруса. На участке известна единственная пещера в районе ул. Маршала Жукова и несколько периодически активизирующихся поблизости просадок, обследованных авторами в 2006 г.

Пещера Школьная находится на аструктурном склоне Внешней гряды у школы №10. Ее вход был вскрыт провальной воронкой после нарезки склоновых террас. Пещера заложена на контакте мергелей и карбонатных глин альминского яруса. Она состоит из двух залов соединенных трещинным ходом. Вход начинается узким (0,4 м) лазом в провальных отложениях воронки, на месте которой в прошлом существовал еще один зал пещеры. Пол зала относительно ровный, покрытый щебнем и отдельными глыбами мергеля, упавшими со свода. Зал имеет овальную (6×4 м) форму в плане, высоту до 3 м. Стены покрыты серым цементирующим налетом, который легко поддается механическому разрушению. Под ним мергель сильно выветрен. Свод полости сферический со сколами обвалившихся глыб. С востока имеется восходящий ход в соседний зал, заложенный вдоль трещины, уходящей в потолок. Сферообразные ниши и расширения зала сильно моделированы процессами выветривания, но в целом сохранились как свидетельства гипогенного генезиса полости.

Северная продольная депрессия вследствие максимального антропогенного преобразования сохранила лишь подземные формы карста. Периодически здесь возникают небольшие провалы и просадки, которые фиксируются и быстро тапонируются городскими службами. Некоторые из них, вскрывающие подземные полости, исследуются специалистами.

Пещера Щепинского вскрыта при рытье колодца в микрорайоне Заводское. Эта вертикальная полость имеет в естественной части, незатронутой выработкой, цилиндрический ствол глубиной 3,5 м и диаметром 1,5 м с замкнутым куполом в 2 м от поверхности. Днище и купол приурочены к плотным мергелям бодракского яруса, ствол заложен в рыхлых мергелях. На глубине 7 м есть небольшой зал с возможным продолжением под засыпанным щебнем днищем [3]. Между верхним колодцем и нижним залом есть узкий лаз, трактуемый как переточный канал, характерный для пород пониженной проницаемости. Натечные образования отсутствуют.

Пещеры Фонтаны, Залесская, Херсонская были вскрыты при проведении планировочных работ и находятся в сходных геологических условиях. Они заложены в нуммулитовых известняках эоцена вдоль раскрытых вертикальных трещин. Имеют глубину 5-16 м и ширину 0,2-2,0 м [4]. Стены слегка корродированны, содержат участки кавернозности, единичные каналы и

стратиформные зоны перфораций. В днищах трещинных ходов в местах, приоткрытых от глыбовых навалов, фиксируются линейные фидеры.

Пещера Сельвинского исследована Ю.И. Шутовым в 1981 г. после провала, который открыл на стройплощадке автобазы вход в 13-метровый колодец, заложенный на контакте толщ переслаивания глин и мергелей бодракского и альминского ярусов. Колодец ведет к небольшому залу объемом около 100 м³. В полости имеется жидкая глина и трещинный колодец с водой (глубина 30-45 см). Фиксируются зоны интенсивной трещиноватости с плоскостями скольжения и ожелезнения шириной до 0,5 м. Гипогенные формы значительно переработаны эпигенным карстом, конденсационными и эрозионно-суффозионными процессами.

Пещера Богурча расположена в микрорайоне Каменка среди участков частной застройки. Она имеет естественный вход диаметром 0,5 м, заложенный в нуммулитовых известняках эоцена. На разрезе выделяется два горизонтальных уровня на глубине 2 и 6 м, заложенных по одной трещине и соединяющихся вертикальным 4-метровым колодцем. Нижняя галерея лабиринтового облика имеет несколько тупиковых ответвлений, замыкающихся трещинами или глыбовыми навалами.

Все вышеперечисленные пещеры участка ныне затампонированы.

К участку *поперечной долины р. Салгир* можно отнести долину прорыва притока Малый Салгир, в бортах которой выделен комплекс гипогенных форм карста и среди них две пещеры.

Пещеры Чокурча-1 и Чокурча-4 расположены в обрывистом левобережье реки, в 8-10 м выше ее русла неподалеку друг от друга. Небольшая пещера Чокурча-1 заложена вдоль линейной трещины, питаемой в прошлом из подстилающего слоя известняков. Пещера Чокурча-4 была исследована В.П. Душевским, после чего была оборудована как объект гражданской обороны (бомбоубежище). Ее описаний не сохранилось, но из топографических материалов следует, что входной зал имеет сферическую форму, в своде есть напорные купола. Ход, ведущий в дальнюю часть, треугольный в поперечном сечении, что характерно для гипогенных пещер эталонных регионов. Дальняя часть лабиринтового типа.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в большинстве пещер Симферополя установлены гидрогеологические и морфологические индикаторы, указывающие на гипогенное происхождение карста. Эпигенный карст, которому раньше отдавали приоритетное значение, оказывает лишь моделирующее воздействие. Его современная активизация в ненарушенных естественных условиях маловероятна и во много раз может усиливаться при техногенном нарушении параметров геологической среды в зоне влияния реликтовых гипогенных полостей.

Список литературы

1. Юдин В.В. Геодинамика Крыма / В.В. Юдин. – Симферополь: ДиАйПи, 2011. – 336 с.
2. Klimchouk A. Speleogenesis, Hypogenic / A. Klimchouk // Encyclopedia of Caves. – Chennai, 2012. – P. 748-765.
3. Щепинский А.А. Подземная форма карста близ Симферополя / А.А. Щепинский // Изв. Кр. отд. Геогр. общ. СССР, 1957. – Вып.4. – С.22-23.

4. Дублянский В.Н. Карстовые пещеры Украины / В.Н. Дублянский, А.А. Ломаев. – Киев: Наукова Думка, 1980. – 180 с.
5. Дублянский В.Н. Карстовая республика / В.Н. Дублянский, Г.Н. Дублянская. – Симферополь, 1996. – 84 с.
6. Дублянская Г.Н. Теоретические основы изучения парагенезиса карст – подтопление / Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянский. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. – 204 с.
7. Лысенко Н.И. Палеогеографические сокровища пещеры Алима в Крыму / Н.И. Лысенко, И.А. Башкин // Природа, №1. – Симферополь, 2000. – С.8-11.
8. Кальфа Т.Ф. Экологическое состояние подземных вод Симферополя / Т.Ф. Кальфа // Ученые записки ТНУ. – Серия: география. – 2007. – Т.20(59). – №2. – С.188-193.
9. Ведь И.П. Климатический атлас Крыма / И.П. Ведь. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 110 с.
10. Муратов М.В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова / М.В. Муратов. – М., Госгеолтехиздат, 1960. – 168 с.
11. Юдин В.В. Геологическая карта Горного и Предгорного Крыма / В.В. Юдин. – Симферополь, 2009.
12. Душевский В.П. Возраст разрывных нарушений Восточно-Крымского предгорья / В.П. Душевский, Н.И. Лысенко // Бюлл. МОИП. – Геология. – Т.53(1). – 1978. – С.51-53.
13. Вахрушев Б.А. Районирование карста Крымского полуострова / Б.А. Вахрушев // Спелеология и карстология, №3. – Симферополь, 2009. – С.39-46.
14. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в нарушенных условиях. – Киев: Наукова Думка, 1991. – 325 с.
15. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. – Симферополь: Таврида, 2003. – 413 с.
16. Климчук А.Б. Карстопроявления юго-западной части Предгорного Крыма с позиций теории гипогенного спелеогенеза / А.Б. Климчук, Г.Н. Амеличев, Е.И. Тимохина // Спелеология и карстология, №2, 2009. – С.35-53.
17. Дублянская Г.Н. Парагенезис карст – подтопление / Г.Н. Дублянская. – Автореф. дисс. ... докт. геол.- мин. наук. – Киев, 1994. – 47 с.
18. Климчук А.Б. Кадастр пещер Украины: методические материалы и перечень / А.Б. Климчук, Г.Н. Амеличев и др. – Симферополь, 2008. – 75 с.
19. Душевский В. П. Про карстові колодязі в передгірному Криму / В. П. Душевський // Географічні дослідження на Україні. – К., 1975. – С.92-95.

Дмитрієва А. Ю. Карст і печери Сімферополя (Передгірний Крим) / А.Ю. Дмитрієва, Г.В. Самохін, Г.М. Амелічев // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.48-59.

За останні 20 років у вивченні карсту Передгірного Криму відбуваються істотні зміни. Вони базуються на нових ідеях і концепціях в геології, гідрогеології та спелеогенезі, які відносно недавно сформувалися у вітчизняній карстології і тепер відпрацьовуються на кримському матеріалі. Застосування сучасних передових методик дослідження дозволило виявити в столиці Криму Сімферополі сліди реліктового гіпогенного карсту, здійснити морфолого-генетичну реінтерпретацію багатьох карстопроявів, описати раніше не згадувані в літературі поверхневі і підземні форми.

Ключові слова: карст, реліктова печера, морфологія, гідродинаміка, гіпогенний спелеогенез.

Dmitrieva A.Y. Karst and caves of Simferopol (Piedmont of Crimea) / A.Y. Dmitrieva, G.V. Samokhin, G.N. Amelichev // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.48-59.

Over 20 years in the study of karst Crimea substantial changes occur. They are based on new ideas and concepts in geology, hydrogeology and speleogenesis, who recently formed in karstology and is now being tested on the Crimean material. The use of advanced methods of research revealed in Simferopol traces hypogene karst. We describe the surface and underground karst forms are not published in the literature.

Key words: karst, relict cave, morphology, hydrodynamics, Hypogene speleogenesis.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК: 630*182 (477.75)

**ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ
ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ КРЫМСКОЙ ИЛИ ПАЛЛАСА – PINUS
PALLASIANA D.DON, В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ**

Ергина Е. И.¹, Лисецкий Ф. Н.², Акулов В. В.², Репецкая А. И.¹, Новикова Ю. А.¹

¹ *Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского*

² *Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

Изучены детерминации процессов прироста древесины от основных метеорологических элементов (среднегодовые температуры и суммы осадков). Предложен комплексный климатический показатель для дендроклиматических исследований в Предгорном Крыму.

Ключевые слова: дендроклиматология, индекс прироста, ширина годичных колец.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проблемам глобальных и региональных изменений климата на нынешнем этапе развития научных исследований уделяется значительное внимание. Накоплены внушительные массивы инструментальных метеорологических наблюдений, анализ которых позволяет утверждать, что за последнее столетие произошли достоверные изменения климата как в глобальном масштабе [11], так и на региональном уровне [12]. Однако существует проблема сравнения современного состояния климата с его состоянием в прошлом, с целью разработки корректных прогнозов состояния климатической системы в ближайшем будущем. Проблема построения климатических реконструкций обусловлена недостаточной продолжительностью периода инструментальных наблюдений, который для большинства метеорологических станций составляет не более 70-80 лет, в редких случаях 100 лет. Кроме того имеются трудности и методического плана (оценка однородности ряда в связи с изменением инструментария, методик и т.п.). Таким образом, дать корректную оценку современных изменений в историческом аспекте или сделать достоверные прогнозы развития климатической системы, основываясь на довольно коротких рядах наблюдений, представляется проблематичным. В какой-то мере решить проблему недостатка данных о климате в прошлом позволяют источники косвенной информации. Один из таких источников – годичные кольца деревьев, в них отражается информация о климате, гидрологическом режиме и других изменениях природной среды [5]. На сегодняшний день активные работы по реконструкции климатических переменных на основе изучения прироста годичных колец деревьев, выполняются на полярной границе распространения бореальных лесов, поскольку радиальный прирост деревьев там наиболее чувствителен к

изменениям климата [1, 4, 5, 17]. В Украине реконструкций климатических переменных выполнено не так много, но такие исследования представляют научный интерес, так как предоставляют инструмент для междисциплинарных ретроспективных исследований состояний климата, природной среды и истории региона. Дендрохронологические исследования, главным образом, дендроклиматического направления, в нашей стране развивали: Ф.Н. Шведов, В.Е. Рудаков, В.Г. Колищук, А.Д. Шовган, П.В. Ковалев, А.И. Попов и др., [13]. В Крыму дендроклиматические исследования проводились В.И. Важовым [6].

Цель данной работы изучить закономерности процесса прироста древесины от комплексных климатических показателей на территории Предгорного Крыма. Используя ретроспективный подход, определить прогноз развития зональных групп древесной растительности в Предгорном Крыму.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ И КЛИМАТ ТЕРРИТОРИИ

Работа выполнена на основе анализа прироста годовых колец сосны крымской, произраставшей с 1894 года на территории Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского.

Территория представляет собой центральную часть Предгорной гряды Крымских гор. Ботанический сад Таврического национального университета расположен на левом берегу р. Салгир. Большая часть парка занимает первую надпойменную террасу, выработанную в нижнемеловых глинах и местами перекрытую маломощным чехлом аллювиальных отложений. Терраса имеет выровненную поверхность, слегка наклоненную к руслу Салгира, который в этом месте образует плавную меандру, естественно ограничивая территорию парка с востока и с севера [10]. Территория парка находится в зоне лесостепи. Почвы аллювиально-луговые и лугово-черноземные [9]. Климат в этой части Предгорного Крыма умеренно-континентальный, засушливый с жарким летом и прохладной зимой. Среднегодовая температура воздуха за многолетний период составляет 10,6°C; средняя температура самого холодного месяца января 0,2°C, абсолютный минимум –22°C. Продолжительность безморозного периода в среднем 312 дней. Средняя температура самого жаркого месяца составляет – июля +22,5°C, максимальная +25,9°C; среднемесячный абсолютный максимум +39,3°C (июль 1971 г.) [2]. Среднегодовое количество осадков составляет 536 мм, с незначительной тенденцией к повышению, за последние 38 лет (С 503 за период 1961-1990 до 536 мм за период с 1986-2005), из них в теплый период выпадает 329 мм, в холодный 207 мм. Среднее значение ГТК – 0,8 [2]. В долине р. Салгир преобладают ветры юго-восточного направления. Довольно часто наблюдаются ветры юго-западного, северо-восточного и восточного румбов со скоростью 3-5 м/с; максимальные скорости ветра могут достигать 35 м/с [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дендрохронологический материал для исследования получен в результате обработки спила сосны крымской или Палласа – *Pinus pallasiana* D. Don, которая

произрастала на территории Ботанического сада ТНУ с 1894 года. Для анализа межгодовой изменчивости метеорологических элементов использовались данные метеорологической станции Симферополь, по которой имеется ряд непрерывных наблюдений за температурой воздуха и атмосферными осадками с 1886 по 2010 гг., кроме того использовались данные из базы данных, на сайте: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>.

Датировку и измерение годовых колец сосны крымской проводили с использованием стереоскопического микроскопа МБС 9 и измерителя Corim Maxi. Статистическую обработку данных выполняли с использованием программ Statistika 6.0, пакета Microsoft Exsel.

Для устранения онтогенетической и ценотической составляющих прироста проводили стандартизацию индивидуальных хорологий через расчет соотношения ширины смежных колец [2].

$$K_i(t) = (R_i(t) - R_i(t-1)) / (R_i(t) + R_i(t-1)) \quad (1)$$

где $K_i(t)$ – индекс прироста; $R_i(t)$ – ширина кольца текущего года; $R_i(t-1)$ – ширина кольца предыдущего года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Длительное время дендроклиматологи проводили исследования по установлению зависимости величины ежегодного прироста древесных колец от отдельных климатических характеристик. Так при исследовании радиального прироста сосны в условиях Карпатских гор и Украинском Полесье [15] установлено, что за последние 200-230 лет у различных видов сосны (*Pinus mugo* Турта, *P. cembra* L.), которые растут в высокогорьях и на межлесных верховых болотах (*P. silvestris* L., *P. mugo*), индексы радиального прироста имеют положительные связи с температурой и отрицательные с осадками в мае-августе [15]. При исследовании корреляционных зависимостей наряду с суммами осадков и средней температурой используются комплексно-метеорологические (климатические) характеристики: гидротермический коэффициент, коэффициент биоклиматического потенциала [4,15,16], комплексный гидротермический показатель, комплексный гидротермический коэффициент, коэффициент, характеризующий запас влаги [15]. Однако оценка вклада этих факторов в отклик, каким выступает ежегодный радиальный прирост древесины, требует дальнейшего исследования.

Проведенный нами анализ свидетельствует о том, что в многолетнем режиме в условиях Предгорья Крыма величина прироста годовых колец отражает интегрированное воздействие термических и гидрологических условий, этот факт подтверждает слабая зависимость величины радиального прироста со среднегодовыми значениями температуры воздуха и осадками. При этом прирост древесины в межгодовой изменчивости в большей степени реагирует на величину влагообеспеченности, наиболее тесная связь из рассмотренных метеоэлементов наблюдается с суммой осадков (коэффициент корреляции (r) составил 0,48). Со среднегодовыми температурами теснота связи слабая ($r=0,2$). На рис. 1, 2

изображены зависимости индекса прироста сосны крымской от температур и сумм осадков, сглаженных 11-летним фильтром.

В качестве комплексной характеристики климатических условий для исследования зависимости прироста сосны от климатических элементов нами использован коэффициент биоклиматического потенциала – Q [7]:

$$Q = 41.87 \left(R \cdot e^{-18.8 \frac{R^{0.73}}{P}} \right), \quad (2)$$

где R – радиационный баланс, ккал/см² год; P – годовая сумма осадков, мм; Q – коэффициент биоклиматического потенциала, который после перевода единиц измерения в систему СИ измеряется в МДж/ м² год.

Коэффициент Q характеризует климатические условия всего календарного года, и поэтому его использование для анализа роли климатических условий на прирост древесины в условиях Предгорья Крыма более корректно, чем иные характеристики.

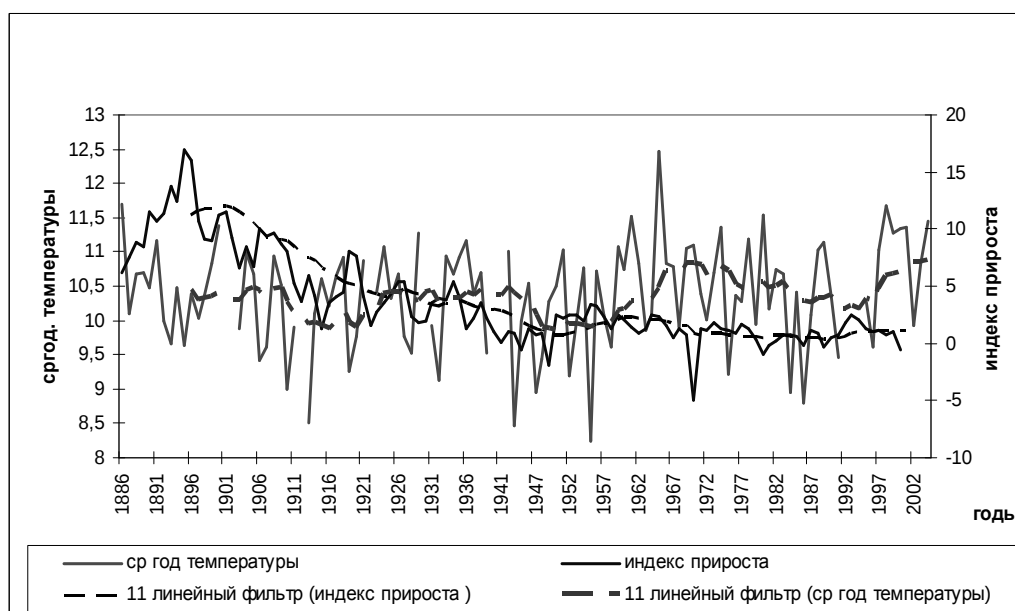


Рис. 1. Влияние температуры на индекс прироста сосны крымской

Исследования по определению зависимости прироста годичных колец от энергетических характеристик территории показали, что существует тесная связь (коэффициент корреляции равен 0,51) между индексом прироста ширины годичных колец и коэффициентом биоклиматического потенциала (Q) (рис 3). Этот коэффициент наиболее полно характеризует особенности роста и развития древесной растительности в течение всего года в многолетнем режиме.

Анализ периодограмм и спектральной плотности индекса прироста ширины годовичных колец указывает на присутствие гармонических составляющих с периодами длительностью 3-5 лет, а также 11, 22, 37-40, 56-лет (табл. 1).

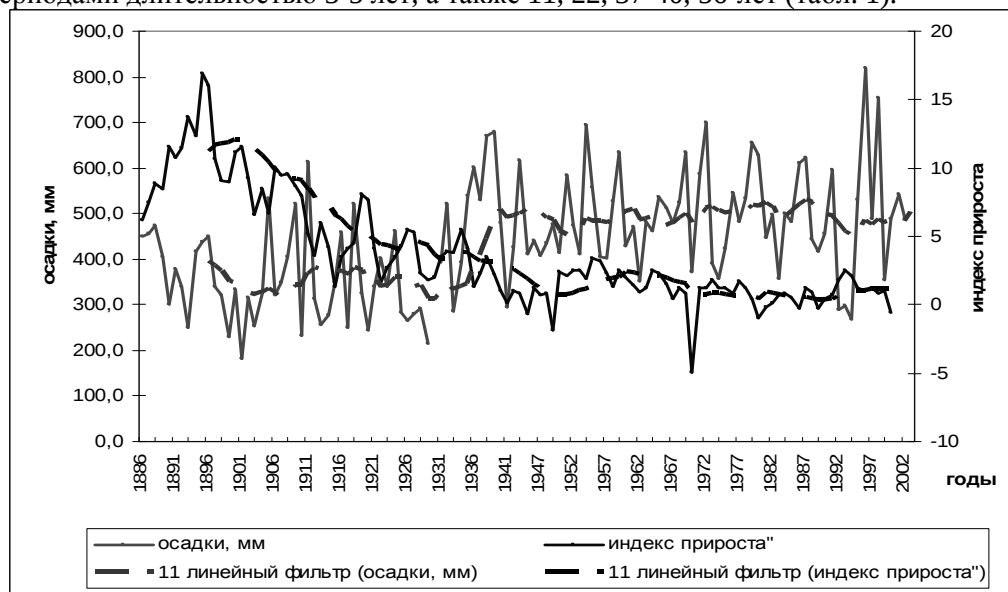


Рис. 2 Влияние сумм осадков на индекс прироста сосны крымской

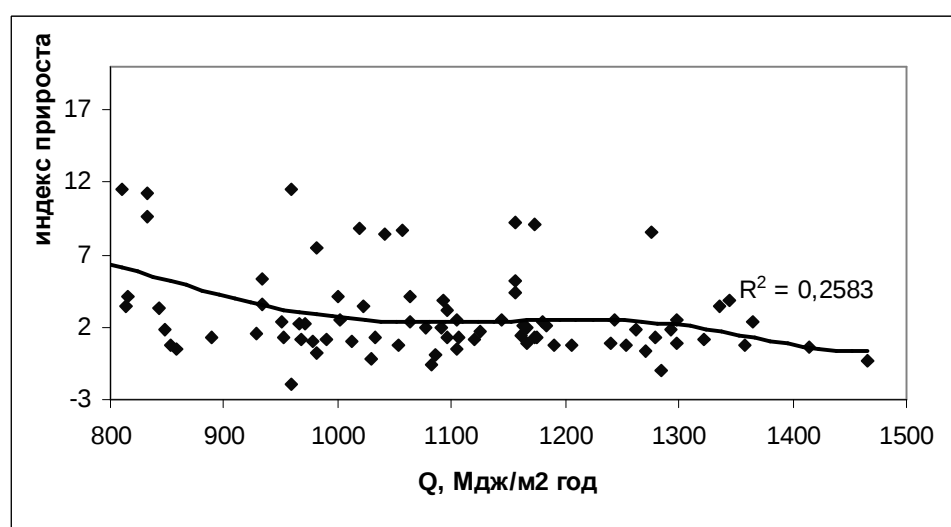


Рис 3. Зависимость индекса прироста сосны от биоклиматического потенциала

Большая часть их связана с климатической изменчивостью. Так цикл со средней длительностью 50-60 лет, связан с изменением гидротермических условий; 40-летний цикл близок к циклам, определенных А.В. Шнитниковым и

обусловленных изменчивостью увлажнения на многих территориях [1,18]; а первопричиной возникновения 22-х и 11-летних циклов, по-видимому, являются солнечно-земные связи.

Таблица 1

Периоды временных рядов анализируемых климатических и комплексных характеристик

Показатель	Размерность периода, лет							
	2-5	6-8	10-11	14	22-23	29-30	38-40	56-58
Среднегодовые температуры, °С	+	–	+	+	+	–	–	+
Сумма осадков, мм	+	+	+	+	+	+	+	+
Коэффициент биоклиматического потенциала, МДж/м ² год	+	–	+	+	+	+	+	+

Эти циклы довольно четко прослеживаются в температурных рядах и рядах сумм осадков во многих регионах [1, 4]; цикличность в 3-5 лет вносит в изменчивость прироста довольно весомый вклад и является результирующей колебаний температурного режима и режима увлажнения.

После расчета значений биоклиматического потенциала за период наблюдений с 1894 года по 2005 (рис 4), представляется возможным выделить основные этапы прироста годичных колец в Предгорном Крыму.

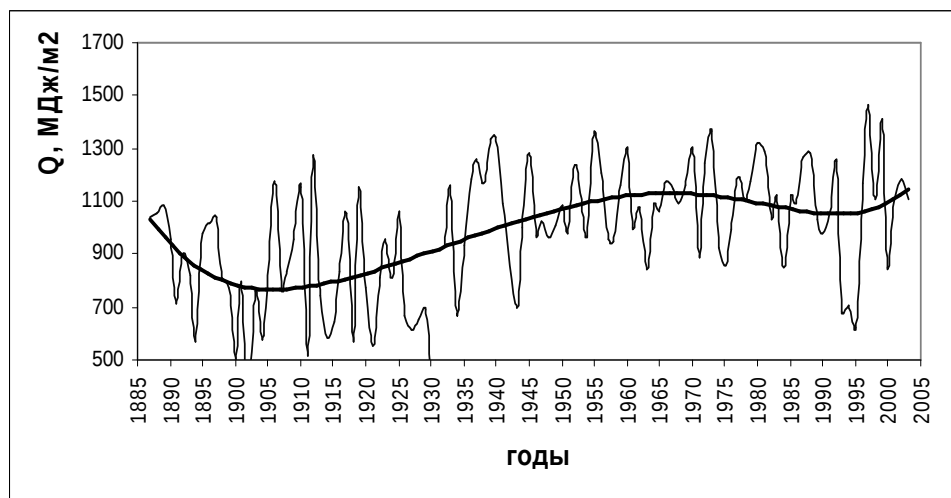


Рис. 4. Динамика коэффициента биоклиматического потенциала территории.

Анализ рис. 4. показывает, что с конца XIX века и до середины 30 годов XX века условия тепло- и влагообеспеченности территории были менее благоприятными в сравнении с современным этапом (700-950 МДж/м² год), что

привело к угнетению зональной растительности, естественному снижению прироста древесины, урожайности сельскохозяйственных культур, биопродуктивности растительности. Затем наступил период повышения энергопотенциала (до 1100-1200 МДж/м² год), сменившейся коротким периодом более низких значений в 80-е – в конце 90-х гг. прошлого века. С 2000-х гг. наблюдается устойчивая тенденция повышения коэффициента биоклиматического потенциала территории, а, следовательно, прогнозируются более благоприятные условия для роста зональной растительности, что приведет к восстановлению ценозов для тех пород, которые находятся на границе ареала своего распространения.

Выявленная тесная связь радиального прироста поздней древесины от общего годовичного прироста ($r=0,87$) (рис. 5) и сопоставление приростов ранней и поздней древесины в отдельные календарные годы открывает возможности для анализа внутригодовых различий биоклиматических условий. Особенно эффективным такой анализ будет для средних и благоприятных по энергопотенциалу лет, когда годовичный прирост выше 2-2,5 мм.

Признавая значительную детерминированность основных проявлений ритмичности природных процессов гелиогеофизической периодичностью, при интерпретации результатов исследований нельзя упускать из внимания необходимость решения проблем методологического порядка: масштаб квантования хроноорганизации процессов (обоснование операционной единицы анализа), многоуровневый характер временных состояний, инерционность в биологических откликах, формирование собственных циклов процессов, наличие персистентности временных рядов (долговременной памяти) [17].

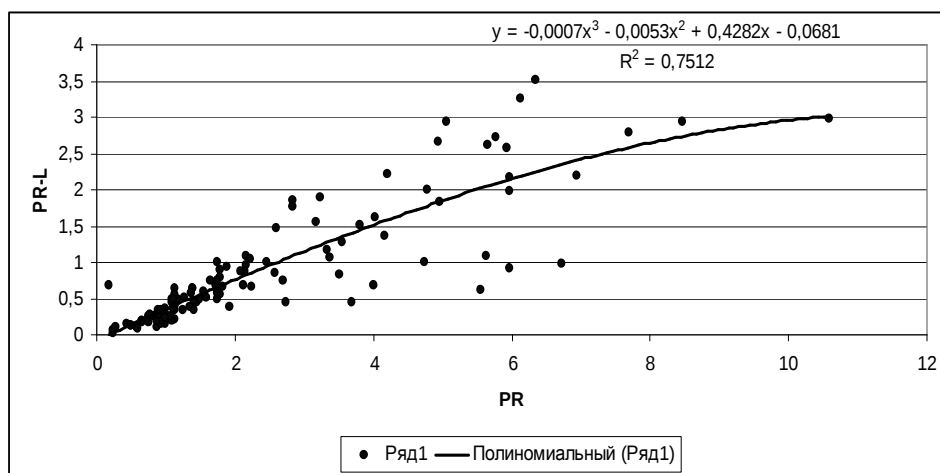


Рис. 5. Зависимость радиального прироста поздней древесины (PR-L, мм) от общего годовичного прироста (PR, мм).

ВЫВОДЫ

Для условий Предгорного Крыма установлена тесная зависимость индекса прироста сосны крымской от условий влагообеспеченности. Наиболее перспективным показателем для исследования динамики прироста древесных пород в условиях крымского предгорья является коэффициент биоклиматического потенциала. Дендроклиматические исследования позволяют проводить реконструкции состояний окружающей среды и разрабатывать прогнозы ее динамики; для более корректных интерпретаций материалов исследования необходимы дальнейшие исследования, разработки новых методологических подходов.

Список литературы

1. Агафонов Л. И. Реконструкция осадков лесостепной зоны Южного Урала последних трех столетий по результатам дендрохронологического анализа / Л. И. Агафонов, В. В. Кукарских // Динамика экосистем в голоцене: материалы Второй Росс. науч. конф. / [отв.ред. Н.Г. Смирнов]. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. – С. 3-9.
2. Агрокліматичний довідник по автономній республіці Крим (1986-2005 рр.) [довідкове видання] / За ред. О. І. Прудко, Т. І. Адаменко. – ЦГМ в АРК – "Таврида" Сімферополь – 2011. – 342с
3. Арефьев С. П. К дендрохронологической реконструкции и оценке состояния Тарманского лесоболотного комплекса / С. П. Арефьев // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения № 4 (2003). – С.56-63.
4. Ваганов Е. А. Влияние климатических факторов на прирост и плотность древесины годичных колец ели и сосны в горах Северной Италии / Е. А. Ваганов, М. В. Скомаркова, Э.-Д. Шульце, П. Липке // Лесоведение, 2007, №2 – С. 37-44.
5. Ваганов Е. А. Дендрохронология. Учебное пособие / Е. А. Ваганов, В. Б. Круглов, В. Г. Васильев // Красноярск. – 2008. – 120с.
6. Важов В. И. Влияние осадков и температуры на годичный прирост древесных растений / В. И. Важов // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 1985. – С. 75-79.
7. Волобуев В. Р. Введение в энергетику почвообразования / В. Р. Волобуев. – М.: Наука, 1974. – 126 с.
8. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) Система обслуживания гидрометеорологической информацией Cliware [Электронный ресурс] режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>.
9. Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма: [учебное пособие] / Драган Н. А. – Симферополь: Доля, 2004. – 207 с.
10. Епихин Д. В. Парк Салгирка: предварительный анализ дендрофлоры / Д. В. Епихин, С. Ф. Котов, Л. П. Вахрушева, С. А. Карпенко, Е. А. Калинушкина, И. Н. Карпенко // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных трудов. – Симферополь: Таврия, 2003. – Вып. 13. – С. 113-123.
11. Изменение климата, 2007 г.: Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Пачаури Р. К., Райзингер А. и основная группа авторов]. МГЭИК, Женева, 104 с.
12. Клімат України // За редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко – Видавництво Раєвського, Київ, 2003. – 343 с.
13. Коваль І. М. Дендрохронологія в Україні: ретроспектива і перспективи розвитку / І. М. Коваль // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів: НЛТУ України. – 2006. – Вип. 31. – 221-227 с.

14. Лисецкий Ф. Н. Анализ дендрохронологических и климатических данных для выявления периодичности природных процессов в зоне лесостепи / Ф. Н. Лисецкий, А. М. Митряйкина // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». 2012. № 2.3(26). – С. 115-136.
15. Мазепа В. Г. Лісотипологічні особливості динаміки радіального приросту соснових деревостанів під впливом аеротехногенного забруднення / В. Г. Мазепа // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.10. – С. 20-26.
16. Митряйкина А. М. Использование показателей климата и солнечной активности при проведении дендроклиматических исследований / А. М. Митряйкина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2005. – №2. – С. 13-19.
17. Шиятов С. Г. Тысячелетняя реконструкция температуры лета на полярном Урале: данные древесных колец можжевельника сибирского и лиственницы сибирской / С. Г. Шиятов // Археология, этнография и антропология Евразии. 2002. 1(9). – С. 2-5.
18. Шнитников А. В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности / А. В. Шнитников // Л: Наука, 1969. – 244 с.

Єргіна О. І. Дендрокліматичні дослідження умов зростання сосни кримської в передгірському Криму / О. І. Єргіна, Ф. М. Лисецький, В. В. Акулов, А. І. Репецька, Ю. О. Новикова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.60-68.

Вивчено детермінації процесів приросту деревини від основних метеоелементів (середньорічні температури і суми опадів). Запропоновано комплексний кліматичний показник для дендрокліматичних досліджень в Передгірському Криму.

Ключові слова: дендрокліматологія, індекс приросту, ширина річних кілець.

Yergina E. I. Dendroclimate study of growth conditions the Crimean pine in foothills of Crimea / E. I. Yergina, F. N. Lysetskyi, V. V. Akulow, A. I. Repetska, Yu. A. Novikova // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.60-68.

We study the processes of forest growth and determination of the main meteoroelementov (average annual temperature and precipitation). Offers climate index for research in foothills of Crimea.

Key words: dendroclimatology, index increment, the width of tree rings.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 556.534-14

АКУСТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИСОТИ РІВНЯ ВОДИ В РІЧЦІ АБО ВОДОЙМІ

Мамонтова Л. С.

***Чернігівський державний інститут економіки і управління, Чернігів, Україна
E-mail : liudmila.mamontova@yandex.ua***

Розглянуто принцип дії акустичної системи контролю висоти рівня води в річці або водоймі, застосування якої дозволить оперативно та одночасно визначати відмітки рівнів води на будь-якій по довжині ділянці ріки, в залежності від задач вишукувань.

Ключові слова : відмітки рівнів води, акустична система, зеніт-эхолот.

ВСТУП

Виконання гідрологічного моніторингу передбачає насамперед стеження за гідрологічними характеристиками водних об'єктів з використанням сучасних приладів, які б дали істотний вигоду у часових і фінансових витратах на виробництво того або іншого виду вимірів без шкоди в їхній точності. Велике значення при проведенні масштабного моніторингу параметрів водного середовища набувають задачі організації (створення) автоматизованого масового збору інформації про фізичні процеси в системі «атмосфера – водне середовище – дно», оперативної її обробки та достовірної інтерпретації одержаних результатів спостережень.

Головні напрямки розвитку робіт по створенню гідрологічних вимірювальних систем взагалі і, зокрема, систем екомоніторингу – це розширення спектру вимірювальних і контрольованих параметрів водного середовища, підвищення точності і достовірності результатів досліджень, зростання швидкості дії і продуктивності, підвищення надійності системи.

Систематичні спостереження за рівнями води ведуться на постійних і тимчасових водомірних постах (ВП). Крім одержання чисто гідрологічних характеристик водотоку або водойми (щоденних рівнів, кривих повторюваності й тривалості стояння рівнів, визначення витрат води), тимчасові водомірні пости облаштовуються при проведенні вишукувальних робіт. Зазвичай вимірювання виконуються на рейкових, пальових або обладнаних самописцями водомірних постах [1]. Такі вимірювання малопродуктивні через незначний ступінь автоматизації вимірів та обробки інформації, а також через великі матеріальні витрати по облаштуванню постів рівневимірними пристроями і оплаті праці спостерігачів. Все більш наочною стає необхідність розробки і впровадження нових методів і засобів одержання оперативної інформації про коливання рівнів води,

спрямованих на автоматизацію і комп'ютеризацію. Особливо актуальною задачею є створення максимально автоматизованої системи контролю висоти рівня води в річках і водоймах під час проходження паводку або весняної повені.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Останніми роками розроблено багато акустичних вимірювачів рівня води поверхневих вод, які зараз використовуються, як основні, в Австралії, Іспанії, США, Індії, Новій Зеландії, Саудівській Аравії. В США з початку 90-х років почала впроваджуватись система вимірювань рівня моря нового покоління (NGWLMS), заснована на акустичних вимірювачах.

Акустичний метод вимірювання рівнів води заснований на вимірюванні часу проходження звукового імпульсу, відбитого від поверхні води. Випромінювач імпульсів і приймач встановлюються над поверхнею води (над найвищим рівнем, що спостерігався на даному водному об'єкті). Акустичний випромінювач надсилає імпульс звуку в напрямку водної поверхні, звук відбивається і повертається. Приймач фіксує відбитий імпульс, а час, що пройшов з моменту посилання імпульсу, дозволяє визначити відстань до водної поверхні.

Оскільки швидкість звуку в повітрі змінюється залежно від його температури і вологості ця технологія потребує компенсації змін температури повітря. Компенсація виконується шляхом вимірювань деякої постійної еталонної відстані і вимірювань температури повітря в робочій зоні. Крім того, всі вимірювання виконуються у звуковій трубі, що захищає від різких змін робочу зону вимірювача. Саму акустичну установку бажано розміщувати в зовнішньому колодязі, який зможе заспокоїти водну поверхню від хвиль і захистити від швидкої зміни температури повітря [2].

Методика контролю за коливаннями рівня води на ділянці ріки або водойми з використанням ультразвукового методу передачі інформації, відрізняється від відомих тим, що інформація про висоту водної поверхні передається від водомірних ультразвукових підводних паль при забезпеченні прямого ультразвукового зв'язку між сусідніми палями. На кожній ультразвуковій палі за допомогою «зеніт-ехолота» у вертикальному каналі вимірюють висоту водної поверхні відносно палі, перетворюють результат в електронний код, потім в ультразвуковий код, а ультразвукові сигнали передаються по горизонтальному каналу на сусідню палю, де цей сигнал приймається ультразвуковим приймачем, де сигнал перетворюється у відповідний електронний код з посиленням і через ультразвуковий випромінювач передається на наступну по ланцюжку палю з ультразвуковим прийомо-передавачем. В результаті кожна ультразвукова паля виконує функцію вимірювання рівня води і функцію передачі інформації по горизонтальному ультразвуковому каналу між сусідніми водомірними постами до головного водомірного поста (ГВП). Палі встановлюються на дні річки таким чином, щоб верхівки паль з пристроями знаходились на 0,5м нижче рівня, що спостерігався в меженний період.

Інформація про висоту рівня над палею на кожному з водомірних постів перетворюється в електронно-цифровий вигляд і передається по кабелю на

приймальний пункт головного водомірного поста, де оброблюється, кодується і передається по радіоканалу на центральну станцію обробки даних [3].

Запропонована методика реалізується системою контролю рівнів води (СКРВ), схема роботи якої представлена на рис.1.

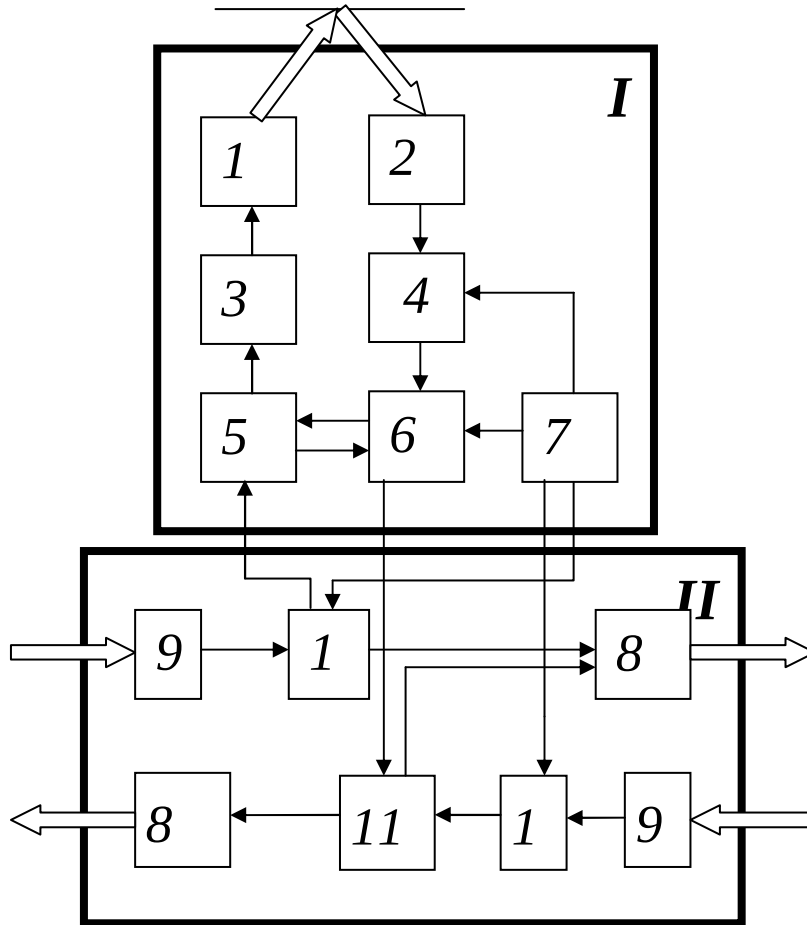


Рис. 1. Блок-схема ультразвукового пристрою для контролю рівнів води :

I – Зеніт-ехолот:

1 – УЗВ випромінювач (для вимірювання висоти водної поверхні); 2 – УЗВ приймач; 3 – УЗВ генератор; 4 – підсилювач; 5 – блок управління; 6 – блок обробки інформації; 7 – блок живлення.

II – Приймально-передавальний модуль:

8 – УЗВ випромінювач з перетворенням в УЗВ сигнал (для обміну інформацією між водомірними постами); 9 – УЗВ приймач з перетворенням в електронний код; 10 – підсилювач; 11– приймально-передавальний блок.

На рис.2 схематично показана робота системи контролю рівнів води на ділянці ріки, обладнаній ультразвуковими палями.

Всі блоки герметично закріплюються на водомірній палі, яка знаходиться в період спостережень під водою (період весняної повені або дощових паводків і т.і.) та захищаються від механічних пошкоджень.

Система контролю рівнів води працює наступним чином:

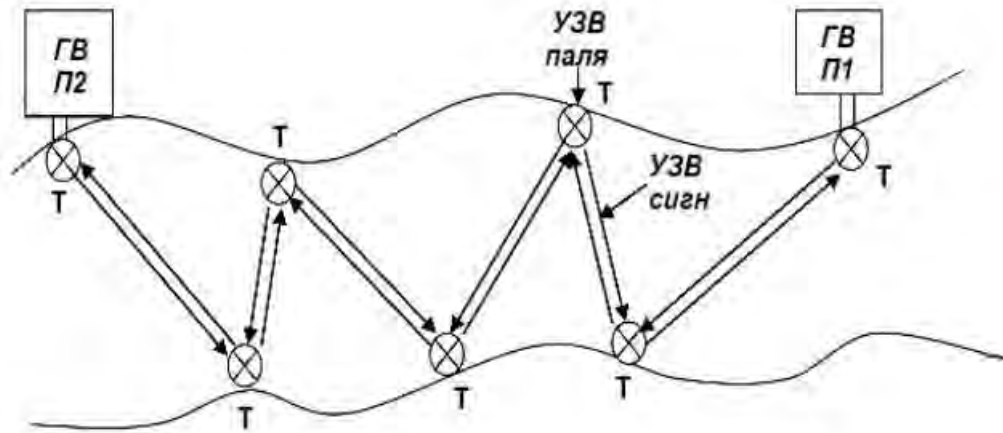


Рис. 2. Схема роботи системи контролю рівнів води на ділянці ріки:

Т – водомірна ультразвукова підводна палля

ГВП 1, ГВП 2 – головний водомірний пост

А) В автономному режимі:

Блок 5 має таймер и вмикає всю систему. Подає сигнал на блок 3, який генерує ультразвукові сигнали і через блок 1 випромінює їх до водної поверхні, де вони відбиваються, і їх приймає блок 2 та через блок 4 з підсиленням передає виміряні дані в блок 6, в якому визначається глибина та інформація перетворюється в електронний код і посиляється в блок 11. Блок 11 включає цю частину інформації в інформацію з сусідніх водомірних постів і через блок 8 передає її на сусідній водомірний пост (УЗВ палю) або ГВП.

Б) В режимі запиту:

З головного водомірного поста подається запит на блок 9, який приймає та перетворює ультразвуковий сигнал на електронний код, потім через блок 10 з підсиленням передає цей сигнал на блок 5, який в свою чергу, вмикає всю систему та подає сигнал на блок 3, який генерує ультразвукові сигнали і через блок 1 випромінює їх до водної поверхні, де вони відбиваються і їх приймає блок 2 та через блок 4 з підсиленням передає виміряні дані в блок 6, де визначається глибина та дані перетворюються в електронний код і посиляються в блок 11. Блок 11 передає цю інформацію в блок 8, який перетворює електронний код в ультразвуковий сигнал і передає його на сусідній водомірний пост або головний водомірний пост.

ВИСНОВКИ

Розроблена методика вимірів рівнів води може бути використана при проведенні гідрологічних вишукувань на ділянках річок, що не вимагають довгострокових спостережень протягом усього року або декількох років, тобто при проведенні тимчасових водомірних робіт. Особливо актуальним може стати використання такої методики при складанні поздовжнього профілю ріки, визначенні ухилів водної поверхні оскільки рівневі вимірювання не матимуть розбіжності в часі, що значно полегшує розрахунки. Відомо, що головною умовою складання поздовжнього профілю є приведення рівнів до одного моменту часу, це ускладнює польові (обладнання уклонних постів на ділянці ріки з одночасними спостереженнями за рівнями у встановлений термін; виконання нівелювання по точках одноденного зв'язку з використанням декількох бригад працівників) і камеральні роботи. Запропонована методика дозволить оперативно та одночасно визначати відмітки рівнів води на любій за довжиною ділянці річки.

Список літератури

1. Железняков Г. В. Гидрология и гидрометрия / Г. В. Железняков. – М. : Высшая школа, 1981. – 263с.
2. Яцик А. В. Водогосподарська екологія: у 4 т. / А. В.Яцик. – К. : Генеза, 2003. – Т.1, кн.1-2. – 400 с.
3. Пат.92416 Україна, МПК (2009) G01F23/00, G01F 23/28, G01F 23/296. Спосіб контролю рівня води в водоймі / В. Г. Бурачек, Л. С. Мамонтова, С. І. Слабак – № а2009 06035; заявл. 11.06.2009; опубл. 25.10.2010. Бюл. №20.

Мамонтова Л. С. Акустическая система контроля высоты уровня воды / Мамонтова Л. С. // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: Географические науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.69-73.

Рассмотрен принцип действия акустической системы контроля высоты уровня воды в реке или водоеме, использование которой позволит оперативно и одновременно определять отметки уровней воды на любом по длине участке реки, в зависимости от задач исследований.

Ключевые слова : отметки уровней воды, акустическая система, зенит-эхолот.

Mamontova L. S. Acoustic checking system of height of water level / Mamontova L.S. // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.69-73.

The principle of action of the acoustic checking system of the height of water levels in the river or in the reservoir was made out and using of it will allow to determine operatively and at the same time the marks of water levels on any plots on the lengths of the river in depending on the tasks of researches.

Key words : marks of water levels, acoustic system, sonic depth zenith-finder.

Поступила до редакції 05.11.2012 р.

УДК 556.16.047

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ СТОКА НА ПОСТАХ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

Мельник С. В.

***Одесский национальный политехнический университет, Украина
E-mail: melnik_sv@ukr.net***

С помощью спектральных функций анализируются временные ряды среднегодового стока воды, максимального за год и стока взвешенных наносов на 6 постах Днестра. Результаты исследования позволяют сделать вывод о существовании циклов продолжительностью в 2; 3; 6; 11-15; 25-32 года. Отмечается, что на всех постах наблюдений связь стока наносов с максимальным стоком значительно больше, чем со среднегодовым стоком.

Ключевые слова: многолетние колебания стока, спектральный анализ, сток наносов, продолжительность циклов.

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное использование водных ресурсов, а также более интенсивное земледелие основано на выявлении и применении знаний о ритмичности природных процессов. Оно возможно на основе понимания и учета того, что энергетическая мощь процессов, протекающих в естественном природном цикле, на несколько порядков выше техногенных энергетических возможностей. Ярким примером могут служить катастрофический паводок в бассейне Днестра в июле 2008 г., землетрясения и цунами у побережья Японии в марте 2011 г.

Необходимость исследования временных рядов стока диктуется возросшим интересом к изменчивости климата и многолетним колебаниям речного стока. Речной сток является интегральным показателем климата, поэтому ритмы, выявленные в его многолетних колебаниях, отражают колебания климатических характеристик исследуемой территории.

Вопрос генезиса цикличности колебаний речного стока, как и других естественных процессов, довольно сложный и пока не может считаться окончательно решенным.

Цель работы: изучение многолетних колебаний в рядах наблюдений на постах верхнего и среднего Днестра.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи: проведен выбор методов анализа временных рядов; проведен анализ временных рядов наблюдений на гидропостах Днестра, проведен анализ зависимости стока наносов от среднегодового и максимального стока.

В качестве объекта исследования выступает анализ временных рядов стока Днестра. Предметом исследования являются гидрологические характеристики Днестра и ряды наблюдений стока.

Практическое значение состоит в получении данных по длине циклов в рядах стока, которые можно использовать при создании стохастических моделей и с их помощью предсказывать поведение водных объектов.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Для исследования многолетних колебаний речного стока. О.В. Рождественский и А.И. Чеботарев [1] проводили проверку степени постоянства спектральных функций, рассчитанных по выборках разной продолжительности и с разным нулевым отсчетом для р. Днепр, по посту Лоцманская Каменка. Учитывая ограниченную продолжительность рядов наблюдений, авторы пришли к выводу о случайном характере ритмических колебаний годового стока, с достоверной связью лишь между сопредельными членами ряда. По мнению самых авторов, эти выводы могут существенным образом измениться по мере накопления информации и проверке на другом эмпирическом материале. Исследование А. А. Любушина, В. Ф. Писаренка и других авторов [2], которые проводили обработку результатов наблюдений по 16 рекам Европы, указывают на наличие циклов в 33, 54, 223 года. Они совпадают с рядом климатических факторов. Причем, 200-летний период был характерным от 550 г. до 1450 г. Период продолжительностью 54 года, по мнению авторов, является доминирующим за последние 1000 лет и именно эти гармоника обуславливают низкочастотные вариации меры когерентности и вариации постоянной Херста.

Ряд исследований В. Ф. Логинова, В. Ф. Иконникова, И. И. Лиштвана по многолетним колебаниям весеннего половодья р. Неман и других рек Белоруссии [3], установили более короткие периоды стока рек: 2,94, 5,88, 8,33, 10,2, 14,3 года. Эти периоды в основном являются общими для всех рек, но для некоторых характерны свои мощные ритмы. Так для р. Неман по посту Гродно характерны ритмы с продолжительностью 2,8 г. и мощные циклы продолжительностью 14,3 г. и 41,7 г. Периодичности выявлялись на всей площади материка вплоть до Дальнего Востока. В качестве примера можно рассмотреть работы Бубина М. Н. [4] и Новороцкого П. В. [5]. По мнению Бубина М. Н. структура многолетних колебаний стока рек Челябинской области характеризуется набором ведущих внутривековых ритмов продолжительностью: 2 – 4, 6 – 8, 11 – 14, 17 – 18, 22 – 23 года, локализованных преимущественно в пределах районов с синхронными колебаниями сезонного стока.

В работе Новороцкого П. В. спектральное разложение многолетнего стока Амура позволило выявить статистически значимые (на уровне 5 %-ной значимости) циклы с периодом 4-5, 12 и 28 лет на уровне 1%-ной значимости.

Большинство авторов склоняются к выводу, что все циклы в той или иной степени связаны с солнечной активностью.

В. А. Касаткина, О. И. Шумилов, А. Г. Канатьев, Н. П. Шакина, Е. Н. Скриптунова и другие [6; 7] связывают проявление солнечных ритмов с периодами 11, 22, 33 и 88 лет с климатическими вариациями метеовеличин (температура, влажность), которые, в свою очередь, влияют на речной сток. Известно, что 22-летняя периодичность (цикл Хейла) выявлена в климатических рядах во многих регионах земного шара. В то же время наличие 11-летнего

солнечного цикла (цикла Швабэ) не является столь распространенным. Что касается 33-летнего цикла (цикл Брюкнера), физическая природа которого до конца не изучена, то он был выявлен в климатических вариациях лишь в отдельных регионах Северной Америки и Европы (Северная Финляндия, Кольский п-ов).

Таким образом, среди авторов работ в этой области нет единого мнения о достоверном наличии циклов в стоках рек, хотя в последнее время все больше ученых склоняются к выводу, что они все-таки есть. Кроме того, ряд авторов указывают на наличие возможных региональных циклов, а исследование временных рядов стока р. Днестр малоизвестны.

В работе изучались временные ряды стока продолжительностью в 60 лет (1950-2009) на постах наблюдений верхней и средней части Днестра. Перечень постов и основные результаты приведены в табл.1. Ряды максимального стока и стока наносов на посту г. Могилев-Подольский и ниже сильно искажены после строительства в 1981 г. Днестровского водохранилища.

Таблица 1.
Посты наблюдений верхнего Днестра и выявленные циклы стока.

Посты	Площадь водосбора, км ²	Продолжительность выявленных циклов среднегодового стока, лет.	Продолжительность выявленных циклов стока наносов, лет.	Продолжительность выявленных циклов максимального стока, лет.
с. Стрелки	384	2,5; 3,8; 5,0.	4,6; 46.	2,3; 3,8; 9,2.
г. Самбор	850	3,5; 5,6; 11; 29.	3,6; 5,5; 6,6; 30.	3,7; 4,6; 6,6; 10; 20.
пгт. Роздол	5700	3,9; 5,5; 9,5.	3,4; 11; 44.	3,9; 11.
г. Галич	14700	3,4; 5,6; 10; 30.	2,2; 3,6; 6,7; 8,3; 20.	3,6; 5,6; 8,3; 30
г. Залещики	24600	3,4; 5,6; 10 и 30.	2,4; 3,5; 5,5; 10; 15.	2,5; 3,5; 5,5; 10; 30
г.Могилев-Подольский	43000	3,3; 11; 30.		

В качестве основного метода исследования использовался спектральный анализ. Основное назначение спектрального анализа – выделение частот регулярных составляющих сигнала, зашумленного помехами. Односторонняя функция мощности спектральной плотности (далее спектральная плотность) определяется как

$$G_x(f) = 2 \int_{-\infty}^{\infty} R_x(\tau) e^{-f 2\pi i \tau} d\tau, \quad (1)$$

где τ - некоторый временной сдвиг обусловлен как $\tau = k\Delta t$; k - количество дискретных временных интервалов; $R_x(\tau)$ - автокорреляционная функция случайного процесса; f - текущая частота.

Для сравнения рядов разных масштабов используют нормированную спектральную плотность, которая образовывается в результате деления спектральной плотности на дисперсию

$$G_x(f)/\sigma_x^2. \quad (2)$$

Применение многих видов спектрального анализа (оценка спектральной мощности методом Берга, методом Уэлча, методом Юлла-Уолкера) показало целесообразность использования на первом этапе классических преобразований Фурье. Использование этого вида не представляет особой сложности и имеет большую разрешающую способность.

На рис. 1 показаны спектры полученные с помощью этих преобразований. Пунктирные линии на рис. 1 соответствуют верхней границе 95 % доверительного интервала. На графиках нормированного спектра, построенных с помощью преобразований Фурье, явно выражены пики. Этот вид представления результатов удобен еще тем, что на ординате отложена безразмерная величина и легко сравнивать разные временные ряды.

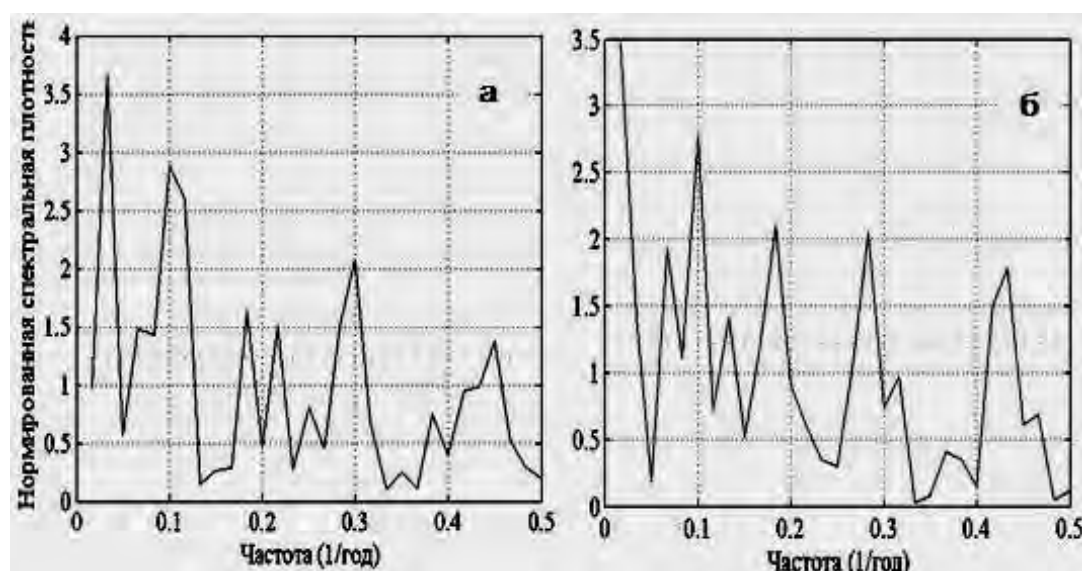


Рис.1. Нормированный спектр среднегодовых а – расходов воды и б – стока наносов р. Днестр на посту г. Залещики.

Выявленные циклы на всех постах приведены в таблице 1. Полученные продолжительности можно разбить на следующие группы: 2,3-2,5; 3,3-3,9; 5,0-5,6; 9,5-11; 29-30 лет. Некоторые циклы обнаруживаются всего несколько раз (44 и 46 лет). Эти результаты отличаются от полученных Ю.А. Черноморец в работе [8]. В этой

работе для поста г. Галич указаны периодичности в 3; 7; 11; 22 и 54 года. Некоторое различие между спектральными оценками, получаемыми в результате обработки, можно объяснить разной длиной ряда, различными способами усреднения и т.п. Особо это расхождение сказывается в выявлении продолжительности коротких циклов. Но обращает внимание отсутствие в работе [8] 30 летних циклов, хотя на других постах Украинских Карпат (Рахов, Ужгород, Черновцы, Вылок) автор их обнаруживает.

Для углубления анализа проведем кросс-спектральный анализ. Этот вид анализа определяет наличие или отсутствие общих гармонических составляющих в исследуемых рядах и оценку тесноты связи между этими рядами. Кросс-спектры временных рядов стока р. Днестр – г. Самбор представлен на рисунке 2.

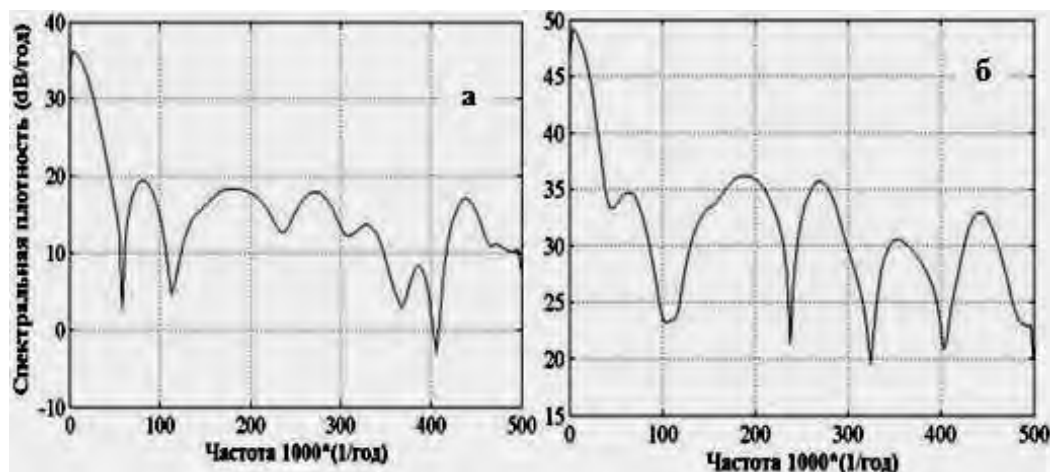


Рис. 2. Кросс-спектры стока р. Днестр – г. Самбор : а – средний расход – наносы; б – максимальный расход – наносы.

Общие гармонические составляющие в целом аналогичны спектральным оценкам отдельных величин. На всех постах, для всех объединений проявляется цикл продолжительностью в 2,2-2,5 года (рис. 2), даже если они не выявлены при спектральном анализе отдельных величин (табл. 1). Из графиков рис. 2. видно, что связь стока наносов с максимальным стоком значительно больше, чем со среднегодовым стоком. Это обстоятельство справедливо для всех постов наблюдений, во всем частотном диапазоне.

Дробные периодичности при анализе среднегодовых величин не имеют физического смысла. Поэтому каждую предполагаемую периодичность нужно обрабатывать различными способами и анализировать с точки зрения физического смысла. Например, периодичность в 2,2-2,5 года удобно проанализировать с помощью автокорреляционной функции. Для среднегодового расхода на посту г. Самбор эта функция показана на рис. 3. Пунктиром показана граница доверительного интервала при 5 % уровне значимости. При совместном анализе кросс-спектров (рис.2) и автокорреляционных функций (рис. 3) можно прийти к

выводу, что периодичность в 2,2-2,5 года, обнаруженная при анализе нормированных спектров, представляет периодичность в 2 года. Аналогично выявленные циклы в 3,3-3,9 года являются периодичностью в 3 года. На основании всех способов анализа временных рядов можно сформировать обобщенный ряд периодичностей с целым числом лет. Такой ряд будет определяться периодичностями 2; 3; 6; 11- 15; 25-32 года. Указанный диапазон в периодичности объясняется тем, что большинство природных процессов, в том числе и циклы солнечной активности, процессы не строго периодические, а квазипериодические.

В целом циклы аналогичны приведенным в работах [2, 6, 9], но имеют свои особенности. Главной особенностью является отсутствие, во всех 16 рядах наблюдений, 22 летних циклов которые встречаются в большинстве работ [4, 6, 8]. Второй особенностью является меньшее количество (например по сравнению с [3]) коротких циклов. Третье во всех временных рядах не обнаруживается одновременно присутствие циклов двух продолжительностью 10,2 и 14,3 лет, о которых упоминается в работе [3]. Четвертой особенностью является отсутствие циклов более 32 лет. Эта особенность может частично объясняться длиной используемых временных рядов.

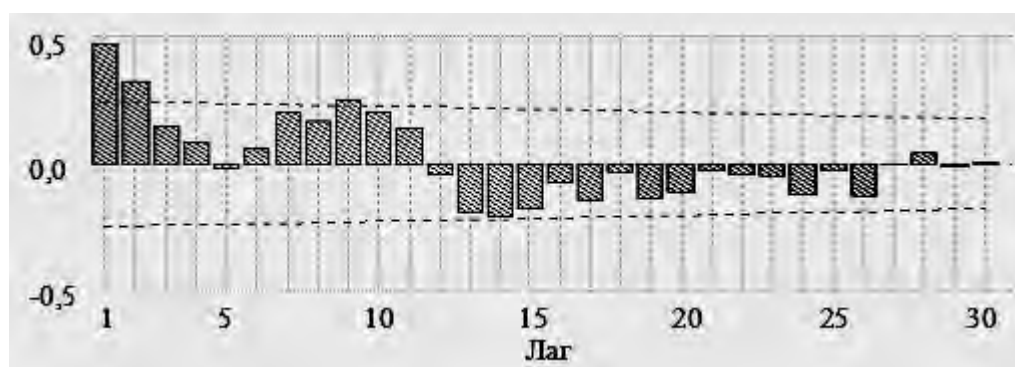


Рис. 3. Автокорреляционная функция среднегодовых расходов р.Днестр – г. Самбор.

Причиной выявленных периодичностей являются солнечные циклы, климатические колебания (Арктическое, Северо-Атлантическое, Южное и т.д), космические процессы [9] и их взаимодействие. Задачей дальнейших исследований может быть выяснение природы каждого из заявленных циклов колебания водности Днестра.

ВЫВОДЫ

Временные ряды гидрологических величин верхнего и среднего Днестра имеют периодичности в 2; 3; 6; 11-15; 25-32 года. В целом указанные продолжительности циклов аналогичны приведенным в других работах, но имеются определенные особенности. На всех постах наблюдений связь стока

наносов с максимальным стоком значительно больше, чем со среднегодовым стоком. Результаты исследования могут быть использованы при построении стохастических моделей стока Днестра.

Список литературы

1. Рождественский А. В. Статистические методы в гидрологии / А. В. Рождественский, А. И. Чеботарев. – Л. : Гидрометеиздат, 1974. – 423 с.
2. Любушин А. А. Исследование общих эффектов вариаций стока рек / А. А. Любушин, В. Ф. Писаренко, М. В. Болгов, Т. А. Рукавишникова // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 7. – С. 76-88.
3. Логинов В. Ф. Спектрально-временной анализ уровня режима озер и колебаний расходов воды крупных рек Беларуси / В. Ф. Логинов, В. Ф. Иконников // Природопользование. Сб. науч. тр.: Под ред. И. И. Лиштвана, В. Ф. Логинова. Вып. 9. – Минск : ОДО Тонпик, 2003. – С. 25-33.
4. Бубин М. Н. Ритмичность сезонного стока рек Челябинской области и ее влияние на хозяйственную деятельность / М. Н. Бубин // Успехи современного естествознания. – М.: Академия естествознания, 2007. – № 2. – С.65-68.
5. Новороцкий П. В. Колебания стока Амура за последние 110 лет / П. В. Новороцкий // География и природные ресурсы. – Новосибирск, 2007. – № 4. – С. 86-89.
6. Касаткина В. А. Проявление циклов солнечной активности в атмосфере Северной Атлантики и Европе / В. А. Касаткина, О. И. Шумилов, А. Г. Канатъев // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 1. – С. 55-59.
7. Шакина Н. П. Спектры повторяемости осадков на территории европейской части бывшего СССР в зависимости от интенсивности фронтальных зон и неустойчивости сеточного масштаба / Н. П. Шакина, Е. Н. Скриптунова // Метеорология и гидрология. – 2006. – №4. – С. 5-18.
8. Чорноморець Ю. О. Дослідження коливань водності річок Українських Карпат / Ю. О. Чорноморець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2004. – Т. 6. – С. 110-115.
9. Рассказова Н. С. Влияние космо- и геофизических факторов на сток рек Зауралья / Н. С. Рассказова // Вестник Челябинского гос. ун-та. Серия 4. Естественные науки. – Челябинск: Изд-во ЧГПИ, 1996. – С. 213-222.

Мельник С. В. Аналіз часових рядів стоку на постах верхнього та середнього Дністра / С. В. Мельник // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.74-80.

За допомогою спектральних функцій аналізуються часові ряди середньорічного стоку води, максимального за рік і стоку зважених наносів на 6 постах Дністра. Результати дослідження дозволяють зробити висновок про існування циклів тривалістю в 2; 3; 6; 11-15; 25-32 року. Відзначається, що на всіх постах спостережень зв'язок стоку наносів з максимальним стоком значно більше, чим із середньорічним стоком.

Ключові слова: багаторічні коливання стоку, спектральний аналіз, стік наносів, тривалість циклів.

Melnyk S.V. The analysis of time series of the runoff on posts of the upper and average Dnestr / S. V. Melnyk // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.74-80.

By means of spectral functions time series of a mid-annual water flow, maximum for a year and a sediment yields on 6 posts of Dnestr are analysed. Outcomes of research allow to draw a leading-out on existence of cycles lasting 2; 3; 6; 11 15; 25-32 years. It is noted that on all posts of observation connection of a runoff of sediment yields with a high runoff much more, than with a mid-annual runoff.

Key words: paleocrystic flow fluctuation, emission analysis, a sediment yields, duration of cycles.

Поступила до редакції 05.11.2012 р.

УДК 504.54: 551.468.1 (234.86)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ

Панин А.Г.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: rector@tnu.crimea.edu (для Панина А.Г., географ. ф-т)*

В работе рассмотрено проявление контакта и взаимодействия компонентов и элементов природы равнины и гор – орографии, тектоники, морфоструктур, изотерм, осадков, гидрографической сети, почв, растительности – следствием чего является обособление Западного Крымского Предгорья. Сделан вывод об экотонном характере ландшафтов данной территории.

Ключевые слова: Западное Крымское Предгорье; природный компонент; контакт разнородных сред; экотон; ландшафт.

ВВЕДЕНИЕ

Крым, находящийся на стыке ряда контрастных сред, отличается большим разнообразием природных условий [1; 2; 3; 4; 5; 6]. Одной из наиболее контрастных и разнообразных частей полуострова является Западное Крымское Предгорье – объект ландшафтных исследований автора. В качестве северной и северо-западной границ Западного Крымского Предгорья принята закрепившаяся в литературе [1; 3; 4; 7] граница между Горным и Равнинным Крымом по дугообразной линии: устье р. Альма – с. Табачное (Бахчисарайский административный район) – с. Равнополье – с. Колодезное – с. Школьное – пгт Гвардейское – с. Красное (Симферопольский административный район) – с. Новожиловка (Белогорский административный район). Южную и юго-восточную границы изучаемой территории, не претендующие на право быть границами Предгорья вообще, автор проводит по подножьям аструктурных склонов куэст и их сниженных аналогов – моноклиальных равнин: Внешней – от Свято-Георгиевского монастыря у Севастополя до центральной части Мекензиевых гор; Дат-Инкерманской ступени Внутренней куэсты – от предыдущего пункта до р. Альма; Среднеэоценовой ступени Внутренней куэсты – от р. Альма до р. Зуя. На востоке территория ограничена подножием правого борта долины р. Зуя; на западе и юго-западе омывается Черным морем.

1. АКТУАЛЬНОСТЬ

Контактно-переходно-соединительные зоны между различными природными средами разного характера и размеров, в той или иной степени отличающиеся

свойствами экотонности, очень широко распространены в географической оболочке [5; 6; 8; 9; 10]. Практически любой участок поверхности нашей планеты в той или иной мере обладает чертами экотонности. Однако, в плане механизмов контактности экотоны изучены недостаточно. Крым с его сложно-контактным географическим положением и исключительным природным, особенно биологическим и ландшафтным, разнообразием [1; 2; 11; 12] – классический образец для изучения экотонов. Западное Крымское Предгорье – зона контакта моря и суши, гор и равнины, субсредиземноморья и умеренного пояса, различных форм природопользования с давних времен до наших дней – один из районов Крыма с наиболее ярко выраженной экотонностью. Для более эффективного и глубокого изучения геосистем Западного Крымского Предгорья, в том числе закономерностей их дифференциации и динамики, для дальнейшего выявления и вовлечения в рациональное использование его природных ресурсов, для оптимизации сочетания природопользования и охраны природы весьма целесообразно рассмотрение данной территории как контактно-переходно-соединительной зоны со свойствами сложного экотона.

2. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Как отмечалось выше, территории с контактно-переходно-соединительными особенностями широко распространены в географической оболочке. Характеризующее их понятие «экотон» достаточно прочно укоренилось в физической географии, геоэкологии и других естественных науках. При этом содержание его достаточно широко. Оно охватывает переходность свойств как природных компонентов, так и геосистем. Определения экотона у разных авторов в деталях рознятся, но в главном – в переходности между соседствующими природными объектами – сходны.

Термин «**экотон**» (ecoton) происходит от греческих слов oikos – жилище и tonos – напряжение. Предложил термин **экотон** в 1905 г. Ф. Клементс, понимая под ним переходную зону между соседними экосистемами, в т.ч. сообществами, имеющую ряд особенностей, обусловленных пространственно-временными масштабами: значительной линейной протяженностью; меньшей, чем у соседних сообществ, шириной; высоким обилием видов и особей живых организмов в сравнении с соседними площадями; неустойчивостью, напряженностью, динамичностью, нередко – прерывистостью и мозаичностью [9].

По Ю. Одуму **экотон в экологии и биогеографии**: переходная полоса, иногда достаточно широкая, между двумя или несколькими различными сообществами, которой свойственен краевой эффект – увеличение разнообразия и плотности объектов, в частности, живых организмов, а также мозаичность их пространственного размещения, свидетельствующие о повышенном напряжении и о пространственном континууме [13].

Говоря об экотоне, В.Б. Сочава дает ему два определения. **Экотон**: переходная полоса между двумя регионами или двумя выделами геомеров; термин используется преимущественно зоогеографами, но понятие об экотоне вполне уместно в учении о геосистемах [8]. **Экотон в геоботанике**: буферное сообщество с характерной

расплывчатостью границ; экотоны особенно широко распространены на приокеанических окраинах континентов, в частности, на востоке Евразии [14].

Э.Г. Коломыц трактует **экотон (геоэкотон, геотон)** как переходную зону, то есть зону контакта резко контрастирующих природных сред, природно-территориальную структуру, приуроченную к участку земной поверхности с повышенной напряженностью горизонтальных ландшафтных связей, которые осуществляются главным образом абиотическими потоками вещества и энергии при сохранении за почвенно-биотическими компонентами ведущей роли индикаторов этих межкомплексных взаимодействий; ранги экотонов разнообразны – от локальных, на уровне контакта соседних фаций, до глобальных, на уровне контакта окраины континента с океаном [6].

Наконец, по Т.В. Бобра, **геоэкотон** – это сложная пространственно-временная географическая система, формирующаяся на контакте разных природных сред и структур (вода – суша; вода – лед; горы – равнины; лес – степь), природных или антропогенных геосистем разных иерархических уровней, целостность и качественная определенность которой определяется интенсивностью вещественно-энергетических и геоинформационных потоков между граничащими геосистемами, обладающая относительно высокими градиентами свойств и геопараметров, внутренней неоднородностью и функциональной связанностью элементов структуры, среди которых встречаются специфические, характерные только для геоэкотона [9].

На важность учета экотонности территорий в научно-прикладных исследованиях, в том числе в геоэкологической экспертизе, указывает Е.А. Позаченюк [10]. Рассмотренные определения и подходы вполне применимы к Западному Крымскому Предгорью, а также и к омывающей его части акватории Черного моря. В изучаемом районе наблюдается контакт, взаимодействие и взаимопроникновение ряда пар и более сложных групп контрастных сред, основные из которых приведены ниже:

- море и суша [15; 16];
- континентальная, переходная и океаническая земная кора [15; 17; 18];
- горы и равнина [19; 20; 21; 22];
- эпигерцинская платформа и мезо-альпийский орогенный мегантиклинорий [18; 23; 24; 25];
- морфоструктуры с положительными, отрицательными и нулевыми неотектоническими проявлениями [17; 26; 27];
- денудационные, денудационно-аккумулятивные и аккумулятивные элементы макрорельефа [5; 16; 25; 28; 29];
- климаты – субсредиземноморский, юга умеренного пояса и переходный между ними [1; 5; 7; 25; 30; 31; 32; 33; 34; 35];
- районы истоков, транзитных частей и морских устьев рек [1; 5; 7; 25; 36; 37; 38];
- области питания и области накопления подземных вод [1; 7; 39];
- черноземы, коричневые и бурые горнолесные почвы [1; 5; 25; 40; 41; 42];
- степи, европейские широколиственные леса, субсредиземноморские леса и шибляки [1; 5; 7; 25; 43; 44; 45; 46];

– части Европейско-Сибирской и Средиземноморской зоогеографических подобластей Палеарктической зоогеографической области с разнообразными дробными подразделениями [25; 47].

Взгляды разных авторов на экотонность не во всем совпадают [5; 6; 9; 10; 48; 49; 50]. В этой связи данная статья в известной степени носит постановочно-дискуссионный характер. Но, как бы то ни было, сложная картина выше перечисленных контактов позволяет говорить об экотонном характере природы и ландшафтогенеза в Западном Крымском Предгорье. Поэтому представляется целесообразным и с теоретической, и с прикладной точек зрения выявить и обосновать компонентные экотоны района и показать роль их и их взаимодействия в формировании контактно-переходных с чертами экотонности ландшафтов – региональных физико-географических единиц. Последние обладают, кроме прочего, своими наборами эпигеосистем, факторально-динамических и антропогенных трансформационно-восстановительных рядов [8; 46; 51; 52].

3. ЦЕЛЬ

Исходя из выше изложенного, автор намерен показать и обосновать сложный контактно-переходный с признаками экотонности характер природных условий Западного Крымского Предгорья.

4. ЗАДАЧИ

Проанализировать имеющиеся обширные литературные и картографические материалы различных авторов на предмет выявления в них информации о контактно-переходных и, возможно, об экотонных проявлениях в Западном Крымском Предгорье; показать природно-компонентные с чертами экотонности контакты на данной территории; представить контактно-переходный с признаками экотонности характер ландшафтов данной территории как следствие сложного взаимодействия компонентных экотонов; осветить сложность и разнообразие динамики топогеосистем территории как следствие многообразного проявления контактно-переходных свойств последней; отметить усложнение признаков экотонизации антропогенной деятельностью.

5. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ ПО ДАННОЙ ПРОБЛЕМЕ

Частично такой анализ был проведен в разделе «Постановка проблемы». В продолжение его отметим, что природе Западного Крымского Предгорья посвящено огромное количество литературы, в которой прямо или косвенно затрагиваются контакты, переходность, разнообразие, неоднородность и тесная взаимосвязь природных объектов и процессов. В список литературы были включены наиболее существенные источники [1; 2; 3; 4; 5; 7; 15; 17; 18; 19; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 53; 54].

Однако, именно об экотонности речь в них не идет. Детальному же изучению экотонов в Крыму как с региональных, так и с теоретико-методологических позиций посвящены работы Т.В. Бобра [9] и Е.А. Позаченюк [10].

Сложная контактность и экотонность Западного Крымского Предгорья богато затронута в ряде предшествующих работ автора, индивидуальных и в соавторстве [49; 50; 52; 55; 56; 57; 58; 59; 60]. Как элементы теоретико-методологической базы исследования автором изучались работы, затрагивающие не только Крым, по контактам различных природных зон [51; 61; 62], по предгорьям как особому барьерно-контактно-переходному типу природной среды [20; 21; 22; 53; 63; 64; 65; 66; 67; 68], по геопозиционности [69]. Особенности предгорий посвящены и некоторые работы автора [70; 71; 72]. Все это послужило основой для дальнейших исследований автора.

6. ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате аналитическо-синтетического изучения выше упомянутых источников автором был составлен ряд картосхем, иллюстрирующих многоплановую контактность с признаками экотонности Западного Крымского Предгорья.

Анализ ряда источников [16; 19; 23; 25; 28] позволил отобразить как контактно-переходные элементы с признаками экотона орографические и геоморфологические особенности Западного Крымского Предгорья (рис. 1). При этом было произведено сравнение орогеоморфологического разнообразия изучаемого района и соседствующих с ним территорий. Была также предпринята попытка выявить черты сходства Предгорья как с Равнинным Крымом, так и с периферией Главной гряды. Площадь изучаемой территории Западного Крымского Предгорья – примерно 2310 км². Абсолютные высоты: от уровня Черного моря до 597 м – г. Курушлюк на Дат-Инкерманской ступени Внутренней куэсты в междуречье Качи и Бельбека. Почти вся изучаемая территория лежит на южной окраине эпигерцинской Скифской платформы, приподнятой орогенезом соседствующего с ней мегантиклинория. На блоках платформы сформировались определенные морфоструктуры [25; 28]. В принятых автором границах присутствуют три морфоструктуры сопоставимого порядка: равнины древнепролювиальные аккумулятивные низменные и возвышенные; равнины моноклинальные куэстоподобные, преимущественно денудационные, возвышенные; низкогорье куэстовое денудационное в комплексе с межкуэстовыми равнинами денудационно-аккумулятивными возвышенными, с вариантами – двухкуэстовым и трехкуэстовым [25; 28; 29; 57; 58]. С севера к изучаемой территории примыкает часть Равнинного Крыма с волнистой поверхностью, расчлененной долинами, сухоречьями и балками, которая в границах примерно такой же площади имеет абсолютные высоты от уровня моря на западе до примерно 150 м на правобережье низовьев р. Зуи. В этих пределах присутствуют геоморфологические вариации, которые в конечном итоге можно свести в одну морфоструктуру сопоставимого с предыдущими порядка – равнины древнепролювиальные аккумулятивные низменные и возвышенные на блоках

эпигерцинской Скифской платформы [25; 28; 57]. Подобная морфоструктура, как указывалось выше, имеется и в изучаемом Западном Крымском Предгорье. С юга же к нему примыкает понижение между ним и Главной Крымской грядой, фактически – комплекс сильно расчлененных отрогов последней. Абсолютные высоты: от уровня моря у г. Балаклава до 765 м – гора Керменчик в междуречье Качи и Бельбека. Геоморфологические особенности данной территории, относящейся к мезо-кайнозойскому орогенному Крымскому мегантиклинорию [23; 24; 25; 28], можно свести к двум морфоструктурам сопоставимого с предыдущими порядка: котловины межгорные тектонические крупные с аллювиальным чехлом; низкое ступенчатое эрозионно-денудационное [25; 28]. Первую из них роднит с Предгорьем наличие в нем эрозионных котловин – расширений продольного понижения между Внутренней и Внешней грядами в местах прохождения консеквентных долин главных рек. Северная же периферия второй изобилует фрагментами небронированных и слабо бронированных, преимущественно мергельных, куэст, несколько напоминающих классические известняковые куэсты Предгорья. Таким образом, Западное Крымское Предгорье проявляет себя как контактно-переходно-соединительная зона между примыкающими к нему частями Равнинного Крыма и Главной Крымской гряды. Оно и по абсолютным высотам, и по особенностям орографии, и по морфоскульптурно-морфоструктурным особенностям, более разнообразным, чем у названных соседствующих территорий, объективно является орогеоморфологическим экотоном.

В результате анализа тектонической информации [15; 17; 18; 23; 24; 25; 26; 27; 28] удалось отобразить Западное Крымское Предгорье и как тектонический экотон (рис. 2). Примерно 83% площади изучаемой территории находится в пределах блоков эпигерцинской Скифской платформы, приподнятых орогенезом соседствующего Горно-Крымского мегантиклинория: юго-западной части Симферопольского антеклизного поднятия – на востоке и южной части Альминской синеклизной впадины – на западе [23; 24; 25]. Около 17% площади на юго-западе изучаемой территории лежит в пределах Северного крыла Горно-Крымского мегантиклинория [23; 24; 25]. Наивысшая точка изучаемой территории, уже упоминавшаяся г. Курушлюк – 597 м н. у. м., находится именно на приподнятом южном крыле Альминской впадины, испытавшем более интенсивное поднятие, чем Симферопольская антеклиза. На том же рисунке отчетливо выражены и различия современных неотектонических движений на изучаемой территории: нулевое положение и опускания до 1,1 мм в год на западе и юго-западе – положение, характерное и для Равнинного Крыма; поднятия в пределах 1 мм в год на большей части изучаемой территории, то есть характерные именно для Предгорья; поднятия от 1 до 2,5 мм в год приобрывной части одноступенной Внутренней куэсты в пределах Симферопольской антеклизы и от 1 до 3,5 мм в год двухступенной Внутренней куэсты в пределах южного крыла Альминской впадины, роднящие территорию с Главной грядой и по интенсивности воздымания, и по густоте изолиний [17; 26; 27]. Подо всей изучаемой территорией, как и под примыкающим к ней шельфом, располагается земная кора континентального типа. Но если от устья р. Кача на западе изучаемой территории до границы переходной коры под дном Черного моря

60 км, то от мыса Фиолент на юго-западе территории до границы переходной коры под морским дном всего 7,2 км, а до границы океанической коры – 19,2 км [14; 15; 18; 23; 25]. Таким образом, по ряду тектонических показателей Западное Крымское Предгорье может рассматриваться как типичный тектонический экотон.



Рис. 1. Орография и геоморфологическое строение как элементы контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 16; 19; 23; 25; 28; 29].

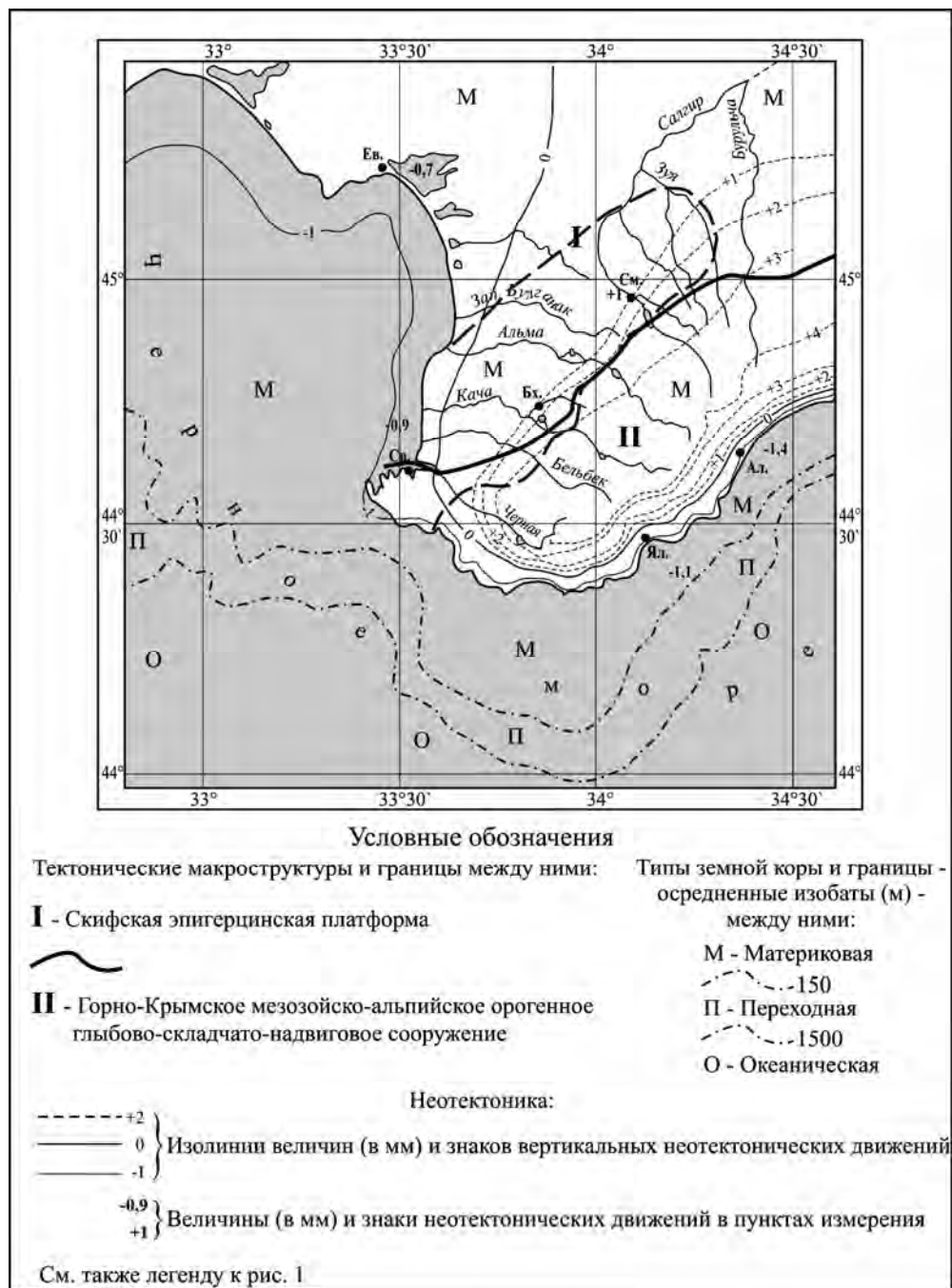


Рис. 2. Тектоническое строение и неотектоника как элементы контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья и прилегающей к нему части акватории Черного моря [сост. А.Г. Панин по: 15; 17; 18; 23; 24; 25; 26; 27; 28].

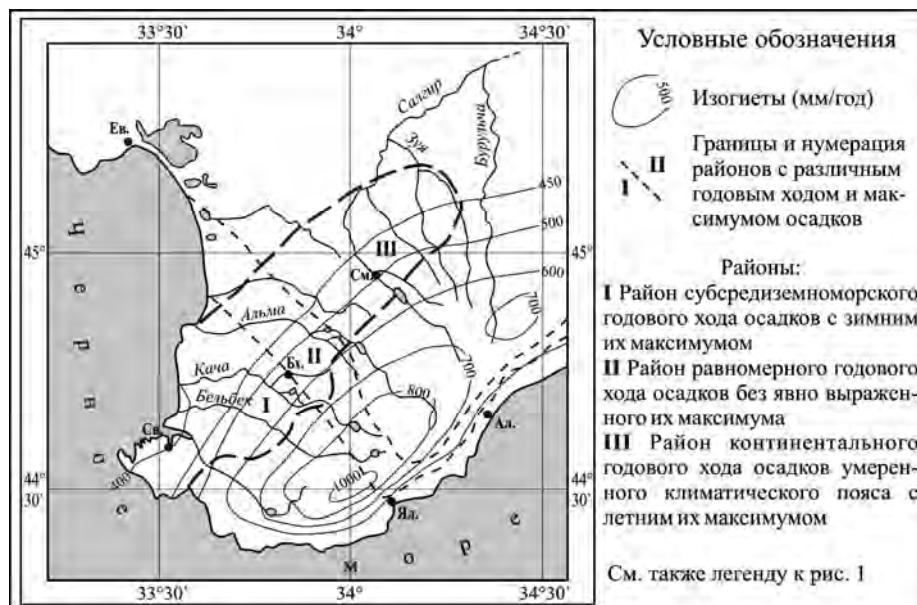


Рис. 3. Изогеты, годовой ход и максимум осадков как климатические элементы контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 1; 3; 18; 25; 30; 31; 32; 33; 34; 35].

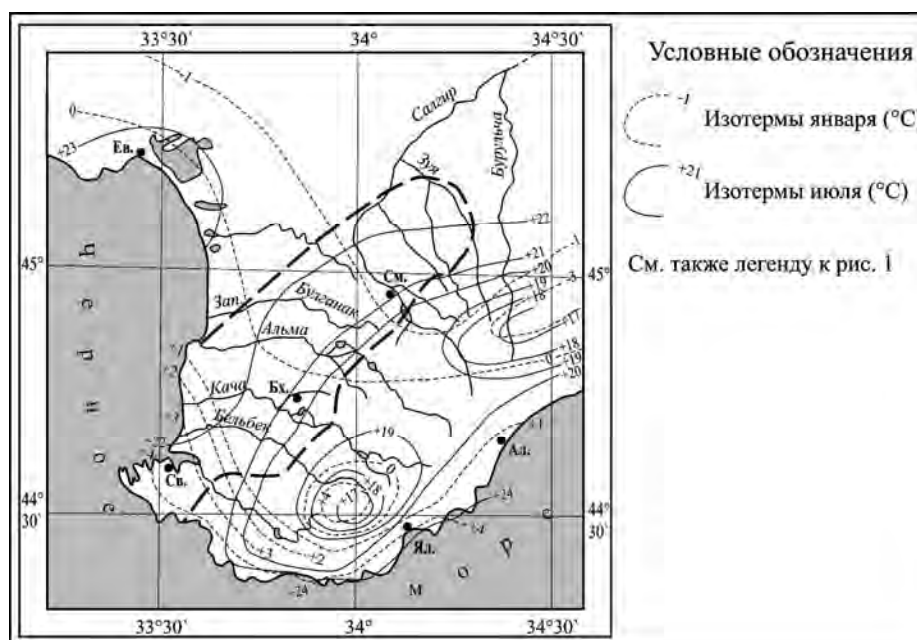


Рис. 4. Изотермы как климатические элементы контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 1; 3; 18; 25; 30; 31; 32; 33; 34; 35].

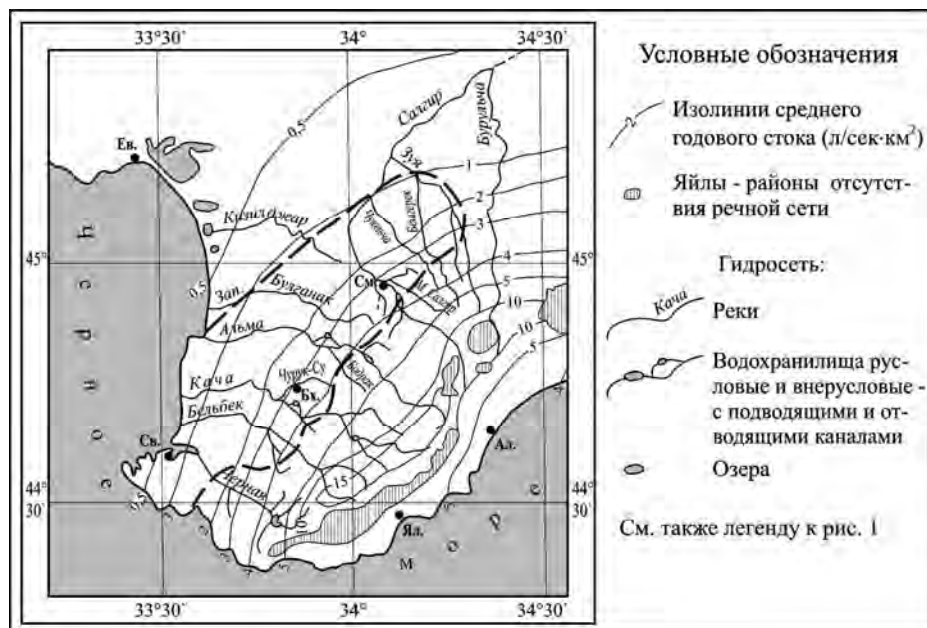


Рис. 5. Гидросеть и средний многолетний годовой речной сток как гидрологические элементы контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 1; 7; 25; 36; 37; 38; 39; 63].



Рис. 6. Почвенный покров как элемент контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 25; 40; 41; 42; 73].

Переходными свойствами в связи с взаимоналагающимися контактами моря и суши, гор и равнины, субсредиземноморья и умеренного пояса отличается и климат Западного Крымского Предгорья, наиболее выразительные элементы которого показаны на рисунках 3 и 4 [1; 3; 18; 25; 30; 31; 32; 33; 34; 35]. Почти параллельно друг другу с юго-запада на северо-восток протягиваются изогии 400, 450, 500, 600 мм годовых осадков. Сумма осадков от 380 до 650 мм в год – и уплотнение изогий с высотой увеличиваются с северо-запада на юго-восток, то есть от пологих подножий структурного склона Внешней куэсты к водораздельным приобрывным поверхностям ступеней Внутренней куэсты. Примерно по 40% площади изучаемой территории отличаются субсредиземноморским годовым ходом осадков с зимним их максимумом на юго-западе и континентальным умеренного пояса годовым их ходом с летним максимумом на северо-востоке. Между этими районами, от г. Бахчисарая до пгт Почтового, расположена довольно широкая, занимающая около 20% площади, субмеридианальная полоса с равномерным годовым ходом осадков без ярко выраженного максимума (рис. 3). По интенсивности сгущения изогий Западное Крымское Предгорье, особенно его возвышенная часть, мало уступает Главной гряде. При этом полоса равномерного годового хода осадков в районе Главной гряды заметно сужается в сравнении с Западным Предгорьем, что говорит о более резкой в горах смене климата субсредиземноморского климатом умеренного пояса (рис. 3). На прилежащей же части Равнинного Крыма субсредиземноморский годовой ход осадков занимает ничтожную площадь в приустьевом междуречье Альмы и Западного Булганака, нигде более в Равнинном Крыму не проявлялась. Полоса переходного годового хода осадков в примыкающей части Равнинного Крыма, в междуречье низовьев Западного Булганака и Кизилджара по ширине не уступает таковой в Западном Предгорье, но вдвое меньше по площади. На остальной территории как примыкающей к Западному Предгорью части Равнинного Крыма, так и на остальной его площади равномерный годовой ход осадков не наблюдается (рис. 3). Своеобразно-переходный характер имеет и расположение изотерм в Западном Крымском Предгорье (рис. 4): январские изотермы протягиваются субмеридианально, с общим понижением температуры в направлении с юго-запада на северо-восток, от моря к центру полуострова. Среднеянварская температура у Херсонесского мыса $+4,2^{\circ}\text{C}$, в долине р. Зуи $-1,3^{\circ}\text{C}$. Главной причиной этого различия представляется обогревающее влияние моря. Июльские изотермы протягиваются субширотно. При этом температуры уменьшаются с северо-запада на юго-восток от $+22,5^{\circ}\text{C}$ до $+19,5^{\circ}\text{C}$ в основном за счет увеличения абсолютной высоты куэст, то есть обратно субширотному распределению солнечной радиации. И летние, и зимние изотермы в Западном Крымском Предгорье располагаются значительно гуще, чем в Равнинном Крыму и сопоставимы по густоте с изотермами в районе Главной гряды. В Равнинном Крыму преимущественно субмеридианальное расположение и летних, и зимних изотерм обусловлено в основном влиянием Черного моря. На Главной гряде понижение и летних, и зимних температур обусловлено преимущественно нарастанием абсолютной высоты поверхности без резкого влияния моря: те и другие изотермы имеют кольцевое расположение [25; 32; 34; 35]. Итак, очевидно, что по густоте и,

особенно, по резко различному расположению июльских и январских изотерм. Западное Крымское Предгорье обладает достаточно ярко выраженными экотонными чертами как контактно-переходно-соединительный район между морем и сушей, равниной и горами, субсредиземноморьем и югом умеренного пояса.

Контактно-переходно-связующий между равниной и горами характер имеют и гидрологические параметры Западного Крымского Предгорья (рис. 5). Как известно, Главная Крымская гряда – это район основного формирования речного стока в Крыму; Предгорье – в основном район водного транзита; Равнинный Крым – преимущественно район рассеивания и устьевого завершения стока [1; 7; 25; 36; 37; 38; 39; 63]. При этом в Западном Крымском Предгорье помимо транзита стока главных рек, достаточно отчетливо выражены и две другие из выше упомянутых функций. На данной территории начинаются две маловодные самостоятельные реки – Западный Булганак и Кизилджар, уходящие на равнину и впадающие – первая – в Каламитский залив Черного моря, вторая – в озеро Кизилъяр, отделенное пересыпью от того же залива. Здесь же начинаются некоторые притоки главных рек, здесь же в них и впадающие: Каралез – приток Бельбека; Чурук-Су – приток Качи; Славянка, Абдалка, Чуюнчи – притоки Салгира; многочисленные сухоречья и крупные обводненные балки, с названиями и безымянные. Сухоречья и крупные балки Гераклейского полуострова, полностью входящего в изучаемый район, начинаются на его южной, возвышенной, части и впадают в море на его северном, низком берегу. Для таких крупных рек как Черная, Бельбек, Кача и Альма Западное Крымское Предгорье – это и транзитная зона, и район впадения их в Черное море (рис. 5). На том же рисунке видно, что черты переходности имеет и средний многолетний речной сток в изучаемом районе, уменьшающийся с юго-востока на северо-запад от 4,5 до 0,5 л/с·км². На примыкающей части северного макросклона Главной гряды тот же показатель с юго-востока на северо-запад уменьшается от 17 до 4,5, местами до 1,5 л/с·км². В прилежащей части Равнинного Крыма данный показатель составляет 0,4-1,0 л/с·км² [25]. Таким образом, в гидрологическом отношении Западное Крымское Предгорье также напоминает экотон. Отметим также, что черты экотонности данной территории можно заметить и в ее гидрогеологических особенностях [39].

Почвенный покров Западного Крымского Предгорья также носит контактно-переходно-соединительный характер между Равнинным Крымом и Главной грядой (рис. 6). На примыкающей территории равнины зональные почвы представлены исключительно черноземами. На прилежащей же части Главной гряды и ее отрогов господствуют бурые горнолесные почвы; на юго-западе в комплексе с последними сложно чередуются коричневые горные почвы, на северо-востоке – черноземы. В Западном же Крымском Предгорье черноземы занимают более половины площади, но абсолютного господства не имеют. На втором месте стоят коричневые горные почвы, распространенные на западе и юго-западе территории. Третье место занимают бурые горнолесные почвы, распространенные крупными и мелкими контурами в южной, высокой части Предгорья, нередко в мозаичном комплексе с коричневыми [25; 40; 41; 42; 73]. Таким образом, почвенный покров Западного Крымского Предгорья носит достаточно ярко выраженный экотонный характер.



Рис. 7. Растительность как элемент контакта и взаимодействия равнины и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 1; 7; 25; 43; 44; 45; 73].

Контактно-переходно-соединительный характер носит и растительный покров Западного Крымского Предгорья, лежащего на стыке зональных равнинных степей и горных широколиственных лесов. Анализ ряда литературных и картографических источников [1; 7; 25; 43; 44; 45; 73] позволил свести информацию о растительности изучаемой территории и прилежащих к ней сопоставимых с ней по площади

районов Равнинного Крыма и северного макросклона Главной гряды с отрогами к 11 наименованиям выделов (рис. 7). Из них для равнины характерно 3, для Предгорья – 7, для Главной гряды и ее отрогов – 8. Общим для всех трех регионов является только одно наименование с его выделами – прирусловые мелколиственные леса в комплексе с лугами, то есть аazonальная растительность. Равнинный же Крым в остальном отличается сплошным распространением степей, ныне – почти полностью распаханых. На северном макросклоне Главной гряды и ее отрогах господствуют широколиственные леса с небольшим участием хвойных пород; локально представлены луговые предгорные степи; плато Главной гряды увенчано яйлинскими горными лугами и луговыми степями. В изучаемой же части Предгорья наблюдается сложная высотная и секторная дифференциация степных, лугово-степных, лесостепных, лесных, редколесных, шибляковых сообществ без резкого площадного преобладания каких-либо из них. Таким образом, представляется очевидным, что Западное Крымское Предгорье в геоботаническом отношении также напоминает экотон.



Рис. 8. Обособление ландшафтов (физико-географических районов) как следствие контакта и взаимодействия природных компонентов равнин и гор на примере Западного Крымского Предгорья [сост. А.Г. Панин по: 57].

Изучение компонентной контактности с чертами экотонности в Западном Крымском Предгорье и рассмотрение ландшафта в индивидуально-региональной трактовке [74; 75] позволило автору [57] составить свою схему физико-географического районирования данной территории (рис. 8) в ранге ландшафтов как физико-географических районов с достаточно ярким выражением экотонности. Можно предположить, что динамические тенденции геосистем территории также подчиняются экотонным закономерностям.

ВЫВОДЫ

Природные компоненты и элементы Западного Крымского Предгорья имеют ярко выраженный контактно-переходно-соединительный характер, то есть по сути своей близки к экотонам. Данная территория может рассматриваться как сложный экотон. Ландшафты, то есть физико-географические районы, территории также обладают экотонными признаками. Есть все основания полагать, что и эпигеосистемы, факторально-динамические ряды (ФДР) геосистем, антропогенные трансформационно-восстановительные ряды (АТВР) геосистем тоже имеют черты экотонности. Необходимо дальнейшее углубленное изучение Западного Крымского Предгорья как контактно-переходно-соединительной территории между равниной и горами, фактически – многопланового географического экотона.

Список литературы

1. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Справочное издание/ Подгородецкий П.Д. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с.
2. Биоразнообразие Крыма: оценка и потребности сохранения. Материалы, представленные на Международный рабочий семинар (ноябрь, 1997, Гурзуф)/ Под ред. В.В. Корженевского, В.А. Бокова, А.И. Дулицкого. – К.-Симферополь: BSP, 1997. – 132 с.
3. Багрова Л.А. География Крыма/ Багрова Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. – К.: Лыбидь, 2001. – 304 с.
4. Физико-географическое районирование Украинской ССР/ Под ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. – К.: Издательство Киевского Государственного университета, 1968. – 684 с.
5. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий/ Науч. ред. Е.А. Позаченюк. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 672 с.
6. Коломыц Э.Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах/ Коломыц Э.Г. – М.: Наука, 1987. – 118 с.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР// Под ред. М.М. Айзенберга и М.С. Каганера. – Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 344 с.
8. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах/ Сочава В.Б. – Новосибирск: Наука, СО, 1978. – 320 с.
9. Бобра Т.В. Сборник научных статей и эссе на тему организации геопространства, геоэкотонов и экотонизации (2004-2006 г.г.)/ Бобра Т.В. – Симферополь: Изд-во Таврического национального университета, 2007. – 160 с.
10. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу/ Позаченюк Е.А. – Симферополь: Таврия, 1999. – 416 с.
11. Перспективы создания Единой природоохранной сети Крыма/ Пред. ред. колл. В.А. Боков. – Симферополь: Крымучпедгиз, 2002. – 192 с.
12. Экология Крыма. Справочное пособие/ Под ред. Н.В. Багрова, В.А. Бокова. – Симферополь: Крымучпедгиз, 2003. – 360 с.
13. Одум Ю. Основы экологии/ Одум Ю. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
14. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах/ Сочава В.Б. – Новосибирск: Наука. СО, 1979. – 192 с.

15. Геоморфология Украинской ССР/ Под ред. И.М. Рослого. Авт.: И.М. Рослый, Ю.А. Кошик, Э.Т. Палиенко, О.П. Андрияш, Ю.Л. Грубрин. – К.: Вища школа, 1990. – 288 с.
16. Каплин П.А. Берега/ Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Г.// Природа мира. – М.: Мысль, 1991. – 480 с.
17. Благоволин Н.С. Крымские горы/ Благоволин Н.С.// Земная кора и история развития Черноморской впадины. – М.: Наука, 1975. – С. 27-51.
18. Атлас СССР/ Пред. ред. колл. В.В. Точенов. – М.: ГУГК при СМ СССР, 1986. – 260 с.
19. Ена В.Г. Орографическая схема Крыма/ Ена В.Г., Козин Я.Д.// Известия Крымского отдела Географического общества СССР. – Симферополь: Крымский отдел ГО СССР, 1961. – Вып. 6. – С. 5-20.
20. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий/ Миллер Г.П. – Львов: Издательское объединение «Вища школа»; Издательство при Львовском Государственном университете, 1974. – 204 с., с Приложением.
21. Гвоздецкий Н.А. Горы/ Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н.// Природа мира. – М.: Мысль, 1987. – 400 с.
22. Петлін В.М. Концепції сучасного ландшафтознавства/ Петлін В.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 352 с.
23. Геология СССР/ Гл. ред. А.В. Сидоренко. – Т. VIII. – Крым. Ч. I. Геологическое описание. – М.: Недра, 1969. – 576 с., с Приложением.
24. Муратов М.В. Геология Крымского полуострова/ Муратов М.В.// Руководство по учебной геологической практике в Крыму. – Т. II. – М.: Недра, 1973. – 192 с., с Приложением.
25. Атлас: Автономная Республика Крым/ Под ред. Н.В. Багрова, Л.Г. Руденко. – К. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского. – Институт Географии НАН Украины, 2003. – 80 с.
26. Муратов М.В. Новейшие тектонические движения земной коры в горном Крыму и прилегающей части Черного моря/ Муратов М.В. // Вопросы литологии и стратиграфии. Памяти академика А.Д. Архангельского. – М.: Издательство АН СССР, 1951. – С. 359-372.
27. Бабак В.И. Очерк неотектоники Крыма/Бабак В.И.// Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. – 1959. – Т. XXXIV, №4. – С. 51-66.
28. Гришанков Г.С. Основні риси геоморфології Криму/ Гришанков Г.С., Підгородецький П.Д., Губанов І.Г.// Фізична географія та геоморфологія. – К.: Видавництво Київського університету, 1973. – Вип. 9. – С. 129-134.
29. Гришанков Г.Е. Генезис куэстового рельефа Предгорного Крыма/ Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А.// Физическая география и геоморфология. – К.: Издательство Киевского университета, 1984. – Вып. 31. – С. 108-114.
30. Пенюгалов А.В. Климат Крыма: Опыт климатического районирования/ Пенюгалов А.В. – Симферополь: Крымгосиздат, 1930. – 178 с.
31. Борисов А.А. Граница средиземноморского типа годового хода осадков в Южном Крыму/ Борисов А.А.// Ученые записки Ленинградского Государственного университета им. А.А. Жданова. Серия географических наук. – 1949. – Вып. 5. – С. 182-184.
32. Бабков И.И. Климат/ Бабков И.И.// Природа Крыма. – Симферополь: Крым, 1966. – 68 с.
33. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма/ Важов В.И.// Труды Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта: ГНБС, 1977. – Т. LXXI. Почвенно-климатические ресурсы Крыма и рациональное размещение плодовых культур. – С. 92-120.
34. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма/ Под ред. К.Т. Логвинова и М.Б. Барабаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 320 с.
35. Ведь И.П. Климатический атлас Крыма/ Ведь И.П.// Приложение к научно-практическому сборнику «Вопросы развития Крыма». – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 120 с.
36. Филенко Р.А. Гидрологические районы Крымской области/ Филенко Р.А.// Ученые записки Ленинградского Государственного университета им. А.А. Жданова. Серия географических наук. – 1955. – Вып. 10. – С. 195-214.
37. Олиферов А.Н. Реки и озера/ Олиферов А.Н., Гольдин Б.М.// Природа Крыма. – Симферополь: Крым, 1964. – 62 с.

38. Олиферов А.Н. Реки и озера Крыма/ Олиферов А.Н., Тимченко З.В. – Симферополь: Доля, 2005. – 216 с.
39. Гидрогеология СССР/ Гл. ред. А.В. Сидоренко. – Т. VIII. – Крым. – М.: Недра, 1970. – 364 с.
40. Ґрунти Української РСР (карта)/ Ред. проф.. М.К. Крупський. – К.: Міністерство сільського господарства УРСР, 1972.
41. Атлас почв Української ССР/ Под ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1979. – 160 с., с Приложением.
42. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма/ Драган Н.А. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.
43. Ларина Т.Г. Эколого-фитоценотический и географический анализ шибляковых сообществ горного Крыма/ Ларина Т.Г., Рубцов Н.И.// Труды Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта: ГНБС, 1975. – Т. LXII. Материалы по флоре и растительности Крыма. – С. 7-82.
44. Рубцов Н.И. Растительный мир Крыма/ Рубцов Н.И. – Симферополь: Таврия, 1978. – 128 с.
45. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция, охрана)/ Дидух Я.П. – К.: Наукова думка, 1992. – 256 с.
46. Гришанков Г.Е. О несводимости рядов дигрессии и ренатурализации ландшафтов Крыма/ Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А.// Краеведческие исследования антропогенных ландшафтов. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та. – 1983. – С. 32-39.
47. Мильков Ф.Н. Физическая география СССР: Общий обзор. Европейская часть СССР, Кавказ/ Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. – М.: Высшая школа, 1986. – 376 с.
48. Боков В.А. Принципы эколого-географического анализа/ Боков В.А., Позаченюк Е.А.// Физическая география и геоморфология. – К.: Лыбидь, 1991. – Вып. 38. – С. 3-10.
49. Панин А.Г. К вопросу о факторах формирования предгорных гео- и экосистем (на примере западной части Крымского Предгорья)/ Панин А.Г. – Симферополь: Симферопольский государственный университет, 1992. – 11 с. – Рукопись, депонированная в Укр ИНТЭИ.
50. Панин А.Г. Изучение динамики геосистем и его роль в обосновании природоохранной сети Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2004. – Т. 17 (56). – №1. Специальный выпуск, посвященный 140-летию со дня рождения В.И. Вернадского. – С. 278-283.
51. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения/ Крауклис А.А. – Новосибирск: Наука, СО, 1979. – 232 с.
52. Панин А.Г. Организация и динамика геосистем Западного Крымского Предгорья, их учет в охране природы и место в географическом измерении Украины/ Панин А.Г.// Геополитические и географические проблемы Крыма в многовекторном измерении Украины. Материалы Международной научной конференции, посвященной 70-летию географического факультета (Симферополь, 20-22 мая 2004 г.). – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2004. – С. 228-229.
53. Терехова В.И. Крымское предгорье (общая характеристика природы)/ Терехова В.И.// Известия Крымского педагогического института им. М.В. Фрунзе. – Симферополь, 1959. – Т. XXXIV. – С. 47-63.
54. Ена В.Г. Физико-географическое районирование Крымского полуострова/ Ена В.Г.// Вестник Московского университета. Серия 5 – География. – 1960. – №2. – С. 33-43.
55. Панин А.Г. Возможности развития научно-познавательного и экологического туризма в курортной зоне Западного побережья Крыма/ Панин А.Г.// Культура народов Причерноморья. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2007. – № 123. – С. 24-28.
56. Панин А.Г. Историко-хронологический анализ формирования горнодобывающего и селитебно-индустриально-строительного наследия в ландшафтах Западного Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Індустріальна спадщина в культурі і ландшафті. Ч. 1. Матеріали III Міжнародної наукової конференції (м. Кривий Ріг, 1-4 жовтня 2008 р.). – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – С. 228-237.
57. Панин А.Г. Обоснование ландшафтного районирования Западного Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2008. – Т. 21(60). – №3. География. – С. 248-255.

58. Панин А.Г. Орогидрографические и историко-географические аспекты формирования каркасных элементов экологических сетей на примере Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Географія в інформаційному суспільстві. Т. III. – К.: Видавництво географічної літератури «Обрії», 2008. – С. 327-329.
59. Позаченюк Е.А. Перспективы обоснования Единой Межгосударственной природоохранной сети в Приазовье и Северо-Восточном Причерноморье/Позаченюк Е.А., Панин А.Г., Соцкова Л.М.// Географія в інформаційному суспільстві. Т. III. – К.: Видавництво географічної літератури «Обрії», 2008. – С. 316-319.
60. Позаченюк Е.А. Подходы к формированию Единой Регионально-межгосударственно-приграничной экологической сети в Крыму и Северо-Западном Причерноморье/ Позаченюк Е.А., Соцкова Л.М., Панин А.Г.// Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе. Материалы V Международной научно-практической конференции. Симферополь 22-23 октября 2009 г. – Симферополь: Таврический национальный университет, 2009. – С. 118-123.
61. Рюмин В.В. Динамика и эволюция южносибирских геосистем/ Рюмин В.В. – Новосибирск: Наука, СО, 1988. – 136 с.
62. Геосистемы контакта тайги и степи: юг Центральной Сибири/ Отв. ред. А.А. Крауклис/ Авторы: Е.П. Бессолицина. С.В. Какарека, А.А. Крауклис. Л.К. Кремер. – Новосибирск: Наука, СО, 1991. – 216 с.
63. Гришанков Г.Е. Парагенетическая система природных зон (на примере Крыма)/ Гришанков Г.Е.// Вопросы географии. – М.: Мысль, 1977. – Вып. 104. – С. 128-139.
64. Геосистемы предгорий Западного Саяна/ Отв. ред. В.В. Буфал, И.А. Хлебович. – Новосибирск: Наука, СО, 1979. – 320 с.
65. Максютов Ф.А. Ландшафты предгорий. Учебное пособие/ Максютов Ф.А. – Уфа: Издательство Башкирского университета, 1980. – 76 с.
66. Максютов Ф.А. Барьерные ландшафты СССР/ Максютов Ф.А. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1981. – 140 с.
67. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование/ Исаченко А.Г. – М.: Высшая школа, 1991. – 368 с.
68. Міхелі С.В. Основи ландшафтознавства/ Міхелі С.В. – К. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. – 184 с.
69. Позаченюк Е.А. Географическая позиция и ее роль в формировании региональных геокомплексов Крыма. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук/ Позаченюк Е.А. – К.: Отделение Географии Института Геофизики им. С.Н. Субботина АН УССР, 1986. – 18 с.
70. Панин А.Г. Особенности ландшафтогенеза и учет их для оптимизации геоэкологических ситуаций и природопользования в западной части Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Региональное природопользование горных стран: Материалы научной конференции. – Бишкек: Кыргызский Государственный университет, 1991. – С. 31-32.
71. Панин А.Г. Подходы к оптимизации и экологизации природопользования в западной части Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Гори і люди (у контексті сталого розвитку). Матеріали Міжнародної конференції, присвяченої Міжнародному року гір (м. Рахів, 14-18 жовтня 2002 року). Т. I. – Рахів: Карпатський біосферний заповідник, 2002. – С. 431-433.
72. Панин А.Г. Многоступенные высотно-ярусная и экспозиционно-секторная составляющие дифференциации топографической поверхности как основа организации геосистем Западного Крымского Предгорья/ Панин А.Г.// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2011. – Т. 24(63). – №2, ч. 3. География. – С. 302-306.
73. Атлас Украинской ССР и Молдавской ССР/ Пред. ред. колл. В.Г. Бондарчук. – М.: ГУГК, 1962. – 118 с.
74. Анненская Г.Н. Морфологическая структура географического ландшафта/ Анненская Г.Н., Видина А.А., Жучкова В.К., Коноваленко В.Г., Мамай И.И., Позднеева М.И., Смирнова Е.Д., Солнцев Н.А., Цесельчук Ю.Н. – М.: Изд. Московского ун-та, 1962. – 56 с.
75. Солнцев Н.А. Наука о ландшафте. Избранные труды/ Солнцев Н.А. – М.: Изд. Московского ун-та, 2001. – 384 с.

Панін А.Г. Взаємодія природних компонентів та її роль у формуванні ландшафтів на прикладі Західного Кримського Передгір'я / А.Г. Панін // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.81-99.

У роботі розглянуто проявлення контакту і взаємодії компонентів та елементів природи рівнини та гір – орографії, тектоніки, морфоструктур, ізотерм, річних сум та режиму атмосферних опадів, гідрографічної мережі, ґрунтів, рослинності – наслідком чого є відокремлення Західного Кримського Передгір'я. Зроблено висновок про екотонний характер ландшафтів даної території.

Ключові слова: Західне Кримське Передгір'я; природний компонент; контакт різномірних середовищ; екотон; ландшафт.

Panin A.G. The interaction of nature components and its role in the landscape forming on the example of the Western Crimean Foothills / A.G. Panin // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.81-99.

At the article the display of contact and interaction of nature components and elements of plains and mountains – orography, tectonics, morphostructures, isotherms, precipitations, hydrographic network, soils and vegetation – are considered. As consequence it is the separation of Crimean Foothills. The conclusion about the ecotone character of landscapes of this territory is made.

Key words: Western Crimean Foothills; natural component; contact of heterogeneous nature elements; ecotone; landscape.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 551.44 (477.75)

ГЕОМОРФОГЕНЕЗ АСТРУКТУРНЫХ СКЛОНОВ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ ГОРНОГО КРЫМА: РОЛЬ ГИПОГЕННОГО КАРСТА В ФОРМИРОВАНИИ И ОТСТУПАНИИ ОБРЫВОВ

Тимохина Е.И., Климчук А.Б., Амеличев Г.Н.

*Украинский Институт спелеологии и карстологии МОНМС и НАН Украины
при ТНУ им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: timokhina@speleoukraine.net*

В геоморфогенезе Предгорья ведущую роль занимают процессы расчленения "бронирующих" известняковых толщ моноклинальной слоистой структуры и склоновые процессы в интервалах выходов скальных известняковых пород. Их главной предпосылкой является гипогенный карст, развитие которого предшествовало современному рельефу и контролировало его формирование. Закарстованные трещинные зоны в мел-палеогеновой толще шириной 100-400 м контролировали врезание долин в известняковые пласты. Основными элементами гипогенных карстовых структур, образующими их пространственный каркас, являются субвертикальные трещинно-карстовые каналы (карстовые «рифты»). Вскрытие известняковых пластов по вертикальным трещинно-карстовым каналам-рифтам изначально задавало обрывистость склонов долин, а наличие таких каналов-рифтов в тылу обрывов уже врезанных в известняки долин определяет механизмы отступления склонов с сохранением вертикальности и контролирует положение и конфигурацию сегментов обрывов. Доминирующим склоновым процессом в интервалах вскрытия известняков являются обвалы глыб и блоков породы (топплинг), отделяющихся главным образом по остающимся в тыловых частях обрывов трещинно-карстовым каналам-рифтам. В стенках раскрытых в обрывах трещинно-карстовых каналов экспонируется их гипогенная скульптурная морфология, чем определяется своеобразие и номенклатура морфологии известняковых обрывов Внутренней гряды. В тех участках склонов, где положение обрывов стабилизировалось на значительное время ввиду отсутствия в тылу новых линий блоковой делимости по карстовым структурам, выветривание становится значимым процессом в морфогенезе поверхностей, склоны теряют вертикальность и приобретают сглаженные бровки, специфическая гипогенно-карстовая скульптурная морфология обрывов уничтожается. Положение о контроле склоновых процессов в известняках гипогенными трещинно-карстовыми структурами дает новые важные критерии для оценки состояния склонов и прогноза опасных обвалов и камнепадов в пределах Внутренней гряды.

Ключевые слова: гипогенный карст, спелеогенез, геоморфогенез, склоновые процессы, Внутренняя гряда, Горный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Ярко выраженная куэстовая морфология Внутренней гряды Горного Крыма определяется как ее геологическим строением, в частности, наличием скальных пород в составе верхнемеловых и палеогеновых толщ и их пологим падением к северу и северо-западу, так и особенностями экзогенных процессов на склонах. Предпосылками их прохождения в скальных породах являются предшествующие геологические процессы, нарушающие и ослабляющие структурную целостность

массивов. Помимо фациально-седиментационных неоднородностей, закладывающихся еще в период осадконакопления, особое значение в формировании предпосылок склоновых процессов имеет тектоническое трещинообразование и, в случае растворимых пород, карстообразование.

Изучению склоновых процессов в Горном Крыму посвящено значительное число работ, среди которых преобладают многолетние наблюдения за динамикой условно непрерывных процессов [1-12]. Значительно менее изученной остается реализация гравитационных процессов на крутых и обрывистых известняковых склонах куэст, проявляющихся во времени дискретно (импульсно). Ввиду этих особенностей, изучение динамики гравитационных процессов объективно затруднено, возможно лишь постфактум их прохождения и требует иных методов наблюдения [7, 9, 12-15].

Вместе с тем, не будет преувеличением утверждать, что именно предпосылки и механизмы расчленения долинами и дальнейшего распада бронирующих известняковых слоев определяют важнейшие аспекты современного геоморфогенеза Предгорья. Обрывистые аструктурные склоны в интервале раскрытия палеоценовых и эоценовых известняков создают четкую куэстовую выраженность Предгорья, а дальнейшее расчленение куэстовых гряд и отступление обрывов приводит к обособлению характерных останцовых столообразных массивов. С правильным пониманием этих механизмов и предпосылок их реализации тесно связана проблема интерпретации своеобразной и чрезвычайно богатой скульптурной морфологии субвертикальных известняковых обрывов Предгорья: гротов, ниш, разнообразных каналов и каверн, ребристо-волнистых поверхностей, «тафонеобразных» сотово-ячеистых форм, зон мелкой кавернозности и др.

Карстолого-геоморфологические и спелеогенетические исследования, проводимые Украинским Институтом спелеологии и карстологии МОНМС и НАН Украины в пределах крымского Предгорья, позволили выявить и раскрыть важнейшую роль карста (спелеогенеза) как в заложении и формировании долин, ограничивающих и расчленяющих куэстовые массивы, так и в подготовке и развитии дальнейших склоновых процессов в обрывах. В статье основное внимание уделяется обрывам куэстовых массивов, сложенных мшанковыми известняками датского яруса палеоцена и нуммулитовыми известняками симферопольского яруса эоцена.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ

В структурно-геологическом отношении Внутренняя гряда находится в зоне мезозойского коллизионного шва, возникшего в результате столкновения палеотеррейна Горного Крыма с Евразией в юре-нижнем мелу [16]. Его элементами являются Предгорная сутура, Присутурный и Симферопольский меланжи и мощный (2-3 км) фрагмент аккреционного клина, состоящий из складчато-надвигового комплекса юрских и частично нижнемеловых пород. Нижнемеловые отложения этого структурного этажа дислоцированы – подвержены расланцеванию, субпослойным срывам, содержат дуплексы со складками. Глубже по рисунку сейсмических отражений выявляется пологая восточная периклиналь Симферопольской антиклинали, по-видимому, сложенная битакской молассой.

Под ней расположен мощный Симферопольский меланж, а еще глубже – поднадвиговые структуры, предположительно представленные параавтохтонным комплексом триаса-палеозоя [16].

Верхний структурный этаж, состоящий из слабодислоцированных верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых преимущественно карбонатных отложений, образует куэстовую моноκлираль Предгорья, наклоненную на север под углом около 5°. Куэстовое строение является главной характеристикой рельефа предгорных гряд Крыма, что обусловлено, как особенностями геологического строения региона, так и особенностями геоморфологического раскрытия его моноκлиальной пластовой структуры (рис. 1).



Рис. 1. Геолого-геоморфологический профиль Предгорного Крыма в районе Бахчисарая. Условные обозначения: K_2m – мергеля маастрихта, сверху песчанистые; P_1d – известняки датского яруса; P_1t – мергели танетского яруса; P_2bh – глины известковистые бахчисарайского яруса с прослоями глинистых известняков и мергелей; P_2sm – нуммулитовые известняки симферопольского яруса; P_2i – мелоподобные известняки низов верхнего эоцена; P_2^3m – верхнеэоценовые глинистые мергели и глины; P_2^3s – верхнеэоценовые зеленоватые глины; P_2mk – олигоценовые глины и пески; N_1^3 – известняки сармата.

На Внутренней гряде куэста ярко выражена в рельефе на юго-западном участке от Меккензиевых гор до Симферополя, в зоне сопряжения Качинско-Курцовского поднятия и Альминской впадины, и северо-восточном – от долины р. Биюк-Карасу к востоку от г. Ак-Каи до западных отрогов г. Агармыш, где Восточно-Крымское поднятие сопряжено с Белогорско-Индольским прогибом [17]. Здесь два бронирующих пласта известняков, датского яруса палеоэоцена и симферопольского яруса эоцена, образуют пологие (5-15°) структурные склоны куэста, обращенные на север – северо-запад. На юго-юго-восток обращены аструктурные обрывистые склоны, прорезанные долинами субсеквентных рек: на юго-западном участке – Бельбека, Качи и Альмы, на северо-восточном – Биюк-Карасу, Кучук-Карасу, Индола. Профили аструктурных склонов отражают разную степень денудационной устойчивости карбонатных осадков и неодинаковы в широтном направлении в силу выпадения отдельных горизонтов из разреза.

В юго-западном Предгорье нижнюю часть профиля крутизной до 30° образуют слабо- и среднеустойчивые отложения маастрихта мощностью до 100 м, представленные мергелями, алевролитами и их переходными разновидностями, основание которых покрыто коллювиальным чехлом склоновых отложений. Выше лежащие отложения мшанковых и фораминиферовых известняков датского яруса

суммарной мощностью до 70-80 м образуют уступ куэсты с крутыми и обрывистыми склонами, практически лишенными чехла рыхлых отложений. В Восточном Предгорье, на массиве Ак-Кая, верхняя часть маастрихта слагает обрывистую часть склона.

Вышележащие отложения танетского (качинского) яруса (представлены только на юго-западном участке) образуют пологие мергелистые склоны. Песчанистые глауконитовые глины ипра (бахчисарайского яруса) юго-западного участка практически не образуют склонов, т.к. имеют маломощные (до 0.5 м) обнажения, на северо-востоке ипрские отложения представлены глауконитовыми известняками. Верхний уступ куэсты образован мощными нуммулитовыми известняками симферопольского яруса эоцена, отличающимися высокой устойчивостью к разрушению и образующими крутые и обрывистые склоны.

Литологическая изменчивость в разрезе наблюдается не только между стратиграфическими единицами, но и в пределах отдельных горизонтов. Разбавление карбонатной составляющей песчано-алевритовым материалом характерно для верхней части маастрихтской, в низах датской и танетской (качинской) толщ. Обогащение глауконитом и скопления желваковых фосфоритов наблюдаются у основания толщ со следами перерыва в осадконакоплении [18].

Отложения верхнего структурного яруса характеризуются тектонической нарушенностью, особенности которых контролируют как закарстованность, так и положение обрывов куэстовых массивов и расчленяющих их долин. Разрывы со смещениями и крупные тектонические трещины, а также контролируемые ими прямолинейные отрезки аструктурных обрывов куэсты, имеют субмеридиональные, субширотные и диагональные простирания, но наборы доминирующих направлений меняются в различных секторах Предгорья. Крупные трещины длиной от 30-50 до 300-400 м во многих местах хорошо дешифрируются по космоснимкам высокого разрешения на участках обнаженных и задренованных поверхностей известняков в приобвочных участках структурного склона. Наблюдения в обрывистых обнажениях показывают, что субвертикальные трещины часто сквозным образом секут различные пачки и слои пород, но многие заканчиваются на определенных литостратиграфических границах или распространены внутрислойно. Трещиноватость неравномерно распределена по площади. Нами показано [19], что трещиноватость и закарстованность мел-палеогеновых пород сконцентрирована в линейных зонах шириной 100-400 м, по которым выработаны врезанные в структурный склон долины, а за пределами таких зон густота трещин резко уменьшается. Интенсивная трещиноватость и закарстованность палеоценовых и эоценовых известняков в обрывах куэст и приобвочных полосах обычно контрастирует с весьма слабой трещиноватостью этих пород на удалении от обрывов, что выявляется наблюдениями в карьерах, расположенных на структурном склоне Внутренней гряды. Такие линейные трещинные зоны в карбонатных толщах пластовых структур в последнее время идентифицированы во многих регионах мира и выделяются под названием трещинных коридоров, кластеров или «роев» [20-22].

2. ИЗУЧЕННОСТЬ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЕ

Считается, что именно перечисленные общие особенности литологического состава пород, формирующих профиль Внутренней гряды, а также экспозиция

отдельных склонов, определяют протекание тех или иных склоновых процессов на склонах разной крутизны. Наиболее изученными являются процессы, протекающие на склонах, сложенных верхнемеловыми мергелями и четвертичными делювиальными суглинками [5, 10]. Это, как правило, склоны с крутизной меньше угла естественного откоса. Процессы, протекающие на них (выветривание, осыпание, плоскостной смыв), относятся к условно-непрерывным, что позволяет определять их линейную скорость, применяя различные методы оценки (перемещения отдельных частиц – метод фотоплощадок, стереофотоплощадок, фототеодолитных площадок, покрашенных склоновых створов и т.д.; улавливания снесенного материала – метод овражных уловителей и осыпных тел; фиксации целостных изменений – метод микронивелировок, историко-археологический метод, геолого-геоморфологический метод; дендрохронологические методы). Для вычисления скорости по массе применяют метод площадок и траншей-ловушек [12].

Значительно меньшее число работ посвящено изучению субвертикальных обрывов куэст, сложенных мшанковыми известняками датского яруса палеоцена и нуммулитовыми известняками симферопольского яруса эоцена, и преобладающих тут прерывистых гравитационных процессов – обвалов и камнепадов [3, 12]. Это объясняется объективными трудностями изучения прерывистых процессов – сложностью идентификации прошлых событий и определения объемов обвалов и камнепадов, невозможностью подсчитать линейную скорость их протекания и т.д. Для оценки активности таких процессов применяют единицы не собственно скорости, а частоты. Разница в объеме и массе материала, удаляемого условно-непрерывными и прерывистыми процессами, может отличаться на несколько порядков. Наблюдения прерывистых процессов на обрывах ограничены историко-археологическим и геолого-геоморфологическим методами, позволяющими судить о времени прохождения процессов по следам их протекания [12]. Обычно шла речь о результатах древних исторических либо экстремальных (катастрофических) процессов [7, 9, 13].

При рассмотрении склоновых процессов следует различать механизмы нарушения сплошности породы в массиве (отделения обломков) и механизмы их удаления (перемещения) [23]. Большинство классификаций рассматривают только механизмы удаления-перемещения, такие как обвалы, осыпи (камнепады), оползни, массовое перемещение обломочных материалов («течение»), плоскостной безрусловой смыв. Среди механизмов декомпозиции обычно в общем называются процессы выветривания и денудации, а также разгрузки напряжений. Блочная делимость массивов, определяемая слоистостью и трещиноватостью (а также постдиагенетическими изменениями этих структур, например – их закарстованием), играет важнейшую роль в декомпозиции скальных массивов и создании потенциала для тех или иных процессов удаления-перемещения.

Не будет преувеличением утверждать, что именно предпосылки и механизмы расчленения и дальнейшего распада бронирующих известняковых слоев занимают ключевое место в геоморфогенезе Предгорья. Обрывистые аструктурные склоны в интервале палеоценовых и эоценовых известняков создают четкую куэстовую выраженность Предгорья, а дальнейшее расчленение куэстовых гряд и отступление обрывов приводит к обособлению характерных останцовых столообразных массивов. С правильным пониманием этих механизмов и предпосылок их реализации тесно связана проблема интерпретации своеобразной и чрезвычайно богатой скульптурной

морфологии субвертикальных известняковых обрывов Предгорья: гротов, ниш, разнообразных каналов и каверн, ребристо-волнистых поверхностей, «тафонеобразных» сотово-ячеистых форм, зон мелкой кавернозности и др.

3. КАРСТ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ

Нашими исследованиями последних лет показано, что пещеры Внутренней гряды имеют гипогенное происхождение, а обильно представленные в обрывах куэстовых гряд (как в консеквентных, так и в субсеквентных долинах) разнообразные пещеристо-кавернозные, скульптурные и сотово-ячеистые («тафонеобразные») формы и комплексы, являются реликтами морфологии гипогенных трещинно-карстовых каналов и их полостной каймы, экспонированными в результате продольного раскрытия таких каналов в результате гравитационно-блокового отступления обрывов по ним [19, 24-29].

Гипогенный карст региона формировался в закрытых гидрогеологических условиях напорных водоносных комплексов с относительно низкодинамичной средой, при взаимодействии восходящих трещинно-жилных вод глубокой циркуляции с пластовыми водами более мелких систем потоков (рис. 2 А), при большой роли конвективной циркуляции в морфогенезе образующихся полостей. Карстообразование в целом локализовано по сквозьформационным тектоническим нарушениям и линейным зонам повышенной трещиноватости. Такие раскарстованные трещинные зоны («коридоры») контролируют геоморфологическое раскрытие Предгорья долинами, чем определяется заложение и положение куэстовых обрывов и обилие реликтовых гипогенных карстопроявлений в них. Современные процессы комплексной поверхностной денудации, воздействующие на экспонированные в обрывах поверхности



Рис.2. Концептуальная модель «поперечного» гипогенного спелеогенеза в пластовой структуре (А) и обобщенная схема строения гипогенной карстовой системы Внутренней гряды (Б). Схема Б также иллюстрирует тектоно-карстовый контроль склоновых процессов и морфологии обрывов.

известняков, ведут к переработке и уничтожению реликтовой карстовой морфологии, но отступление обрывов путем блокового обрушения по остающимся в приобрывочной части массива трещинно-карстовым каналам поддерживает вертикальность обрывов и выводит в экспонированное состояние «свежую» гипогенную карстовую морфологию (рис. 2 Б).

Основными элементами гипогенных карстовых структур региона, образующими их пространственный каркас, являются субвертикальные трещинно-карстовые каналы (рис. 2 Б, 3, 5, 6, 7). Они представляют собой крупные тектонические трещины, разработанные растворением восходящими потоками на ширину от нескольких сантиметров до 2-3 метров. Вертикальные размеры таких единичных каналов варьируют от нескольких метров до 60-80 м, а латеральная протяженность – от первых десятков метров до первых сотен метров. В международной спелео-морфологической литературе к таким каналам часто применяют название «рифты», в соответствии с английскими словарными значениями этого слова (трещина; расселина; разлом; щель; прорез). Большая часть известняковых обрывов куэст образована путем продольного раскрытия таких каналов-рифтов (рис. 3, 5-7). Поперечные трещинно-карстовые каналы в приобрывочной части обрывов, а также параллельные обрывам каналы в их «тылу», часто оказываются доступными для непосредственного исследования, демонстрируя морфологию идентичную той, которая наблюдается в обрывах.

Прочие полостные формы в пределах Внутренней гряды являются либо элементами морфологии самих каналов-рифтов, либо формами их кавернового окаймления, либо каналами-перемычками между смежными рифтами по напластованию или оперяющим косым трещинам. Наиболее типичными формами являются расширения-«раздувы» в поперечном профиле рифтов, образованные в определенных гидростратиграфических интервалах за счет агрессивности смешивания восходящего потока по рифтам и латерального потока поровых вод по отдельным слоям и плоскостям напластования. Такие расширения всегда контролируются литолого-структурными особенностями слоев и прослоев (стратиформны) и могут быть латерально-протяженными вдоль рифтовых каналов, принимая облик пещерных ходов, или латерально-обособленными (камеры-залы). Латерально-протяженные расширения рифтов составляют основной доступный для проникновения объем всех значительных пещер Внутренней гряды – Таврской, Змеиной, Мангупской, Лисьей, Алимова, а также (при раскрытии рифтов обрывами) представлены протяженными нишами в обрывах. Локальные расширения также образуются на верхних замыканиях оперяющих наклонных ответвлений трещинно-карстовых каналов и имеют вид камер (зальных форм). При их раскрытии обрывами такие камеры становятся гротами, столь обильно представленными в обрывах Внутренней гряды.

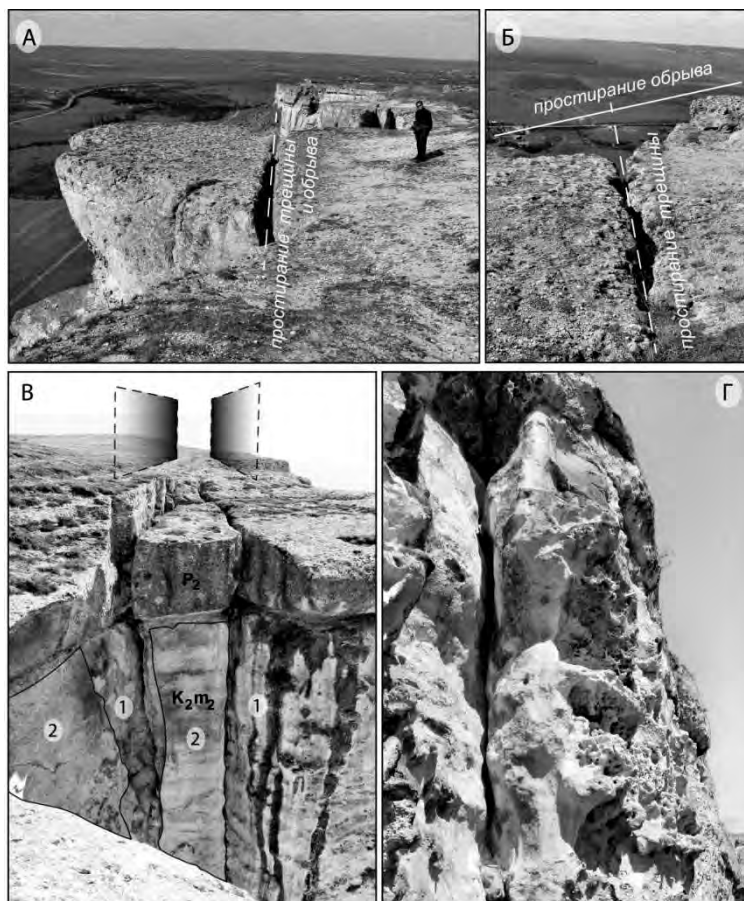


Рис. 3. Трещинно-карстовые каналы в приобрывочной части куэстового массива Ак-Кая в восточной части Внутренней гряды. Каналы пересекают толщу мергелей и известковых песчаников маастрихта и вышележащую толщу эоценовых известняков. Они хорошо прослеживаются как сверху на структурной поверхности куэсты, так и сбоку в кулуарах обрывов. Фронтальный обрыв образован обвалом блоков по трещинно-карстовым каналам и экспонирует их гипогенную морфологию.

4. РОЛЬ ГИПОГЕННОГО КАРСТА В ФОРМИРОВАНИИ И ОТСТУПАНИИ ОБРЫВОВ

Положение о ведущей роли гравитационных процессов на обрывистых склонах высказывалось ранее, а также отмечалась связь скальных обвалов с повышенной трещиноватостью [9, 30] и развитием пещер [13]. Однако лишь с развитием гипогенной концепции карста Предгорья раскрыта ведущая роль трещинно-карстовых структур в геоморфогенезе региона, причем эта роль многоуровенна и многоаспектна [19, 27]. Структуры гипогенного карста, формирование которых предшествовало формированию рельефа, составляют важнейшую предпосылку

заложения и развития долин на исходном моноклиальном склоне. Закарстованные трещинные зоны («коридоры») в мел-палеогеновой толще шириной 100-400 м контролировали фиксацию долин при их врезании в известняковые пласты, а сосредоточенная восходящая разгрузка подземных вод через гипогенные карстовые системы на начальных стадиях раскрытия пластово-жильной водонапорной структуры способствовала эрозионному развитию долин. Вскрытие известняковых пластов по вертикальным трещинно-карстовым каналам-рифтам изначально задавало обрывистость склонов долин. Наличие таких каналов-рифтов в тылу обрывов уже врезанных в известняки долин определяет механизмы отступления склонов и контролирует положение и конфигурацию их сегментов. Доминирующим склоновым процессом на высотных уровнях известняков являются обвалы глыб и блоков (топлинг), отделяющихся главным образом по остающимся в тыловых частях обрывов трещинно-карстовым каналам-рифтам (рис. 2 Б). Наконец, скульптурная морфология стенок раскрытых в обрывах трещинно-карстовых каналов определяет номенклатуру и своеобразие карстопроявлений, экспонированных в таких обрывах.

Полевыми исследованиями выявлено множество прямых доказательств тектоно-карстового контроля блоковой делимости массива и действия механизма глыбово-блокового обрушения (рис. 3-8). В основании обрывов почти повсеместно распространен глыбово-блоковый материал, как включенный в делювиальный шлейф, так и находящийся на его поверхности, несущий на себе фрагменты исходной гипогенной морфологии трещинно-карстовых каналов. Стенки обрывов в местах отделения блоков представляют собой относительно свежеекспонированные поверхности стен закарстованных трещин и каналов (рис. 3, 5-7). Уже сам факт преобладания механизма отступления обрывов путем обрушения и опрокидывания блоков, при наличии очевидных признаков современного действия этого механизма, указывает на незначительную роль выветривания в морфогенезе таких обрывов. Лишь в тех участках склонов, где положение обрывов стабилизировалось на значительное время ввиду отсутствия в тылу новых линий блоковой делимости по карстовым структурам, выветривание становится значимым процессом в морфогенезе известняковых поверхностей. Важную роль в комплексном процессе выветривания стабилизированных скальных склонов, сложенных карбонатными породами, играет растворение плоскостными потоками. Стабилизированные обрывистые склоны теряют вертикальность и приобретают сглаженные бровки, специфическая гипогенно-карстовая скульптурная морфология обрывов уничтожается. На многих участках сохраняются лишь существенно переработанные выветриванием крупные элементы гипогенной морфологии – округлые кулуары-амфитеатры по полностью вскрытым гротам, а также скальные останцы типа «бастионов» и «сфинксов» между ними. Примерами таких стабилизированных и переработанных выветриванием известняковых склонов является левый борт Каралезской долины вдоль с. Красный Мак и участок Чурук-Су в Бахчисарае.

5. ТРЕЩИННО-КАРСТОВЫЕ КАНАЛЫ В ПРИБРОВОЧНЫХ УЧАСТКАХ ОБРЫВОВ

В ходе проведенных систематических карстологических исследований на Внутренней гряде большое внимание уделялось изучению взаимоотношений документируемых карстовых форм и комплексов с обрывами, условий их экспонирования в обрывах, реконструкции форм по соответствующим скульптурным фрагментам в стенках отрыва обнажений и в обвалившихся блоках и глыбах. Особое внимание уделялось идентификации и документации частично раскрытых и еще нераскрытых трещинно-карстовых каналов в прибровочной части обрывов, наличие и положение которых определяет современную эволюцию склонов и их морфологию в ближайшем будущем.

Ниже мы приводим описания нескольких участков, хорошо иллюстрирующих характеристики вертикальных трещинно-карстовых каналов и их роль в формировании обрывов и их морфологии.

В расположении трещинно-карстовых каналов-рифтов по отношению к линии обрывов различаются две типичные ситуации – их субпараллельное расположение и расположение трещинно-карстовых каналов под углом к обрыву. В первом случае отступление обрывов происходит путем отделения, отседания и обрушения межтрещинных блоков-целиков или их крупных частей, а фронтальная часть обрывов формируется прямолинейной, непосредственно по плоскости раскрытых каналов. Во втором случае происходит отделение и обрушение отдельных глыб с формированием зубчатого края обрыва, а трещинно-карстовые каналы-рифты оказываются раскрытыми лишь частично, продолжаясь в массив нераскрытыми участками. Часто наблюдаются комбинации этих двух ситуаций.

5.1. Участок Качи-Кальон

Массив Качи-Кальон расположен в долине р. Кача, в окрестностях с. Баштановка Бахчисарайского района. Тут массив датских известняков образует сложный выступ, ограниченный субсеквентным обрывом общего северо-западного простириания и консеквентным обрывом северо-восточного простириания (рис. 4 А). Высота обрыва от бровки до подножья (уровня выраженных ниш по контакту с нижележащим маастрихтом) составляет около 70 м. Со стороны субсеквентного обрыва расположены известные Качи-Кальонские гроты. Самый крупный Четвертый грот, известный также как Родниковый, имеет длину 110 м, глубину 36 м и площадь 2000 м² [31]. Он имеет преимущественно гравитационную морфологию и образован выколом и вывалом крупного фрагмента скального целика, расположенного между фронтальным обрывом и параллельной закарстованной трещиной в тылу грота. При этом верхняя пачка палеоценовых известняков осталась ненарушенной и образует кровлю-навес грота. Следующая в тылу грота линия делимости массива образована крупным трещинно-карстовым каналом-рифтом с простирианием 305-125°, юго-восточная часть протяжения которого уже раскрыта обрывом (где стена рифта, соответственно, экспонирована), а северо-западная часть уходит в массив на 40 м (рис. 4 Б, В; рис. 5А). В этой части рифт имеет ширину 0,5-2 м и доступен для проникновения сверху с плато до глубины около 15 м (рис. 5 Б). Рифт продолжается

вниз, но перекрыт коллювиальными отложениями, создающими псевдоэтажность. Стены внутренних участков рифта содержат участки губчатой морфологии, стратиформные кавернозные зоны и другие особенности, аналогичные наблюдаемым в обнажениях и идентифицируемых как элементы гипогенного морфоскульптурного комплекса [19, 24].

Очевидно, что по описанному трещинно-карстовому каналу в ближайшем геологическом (историческом?) будущем неизбежно произойдет отделение и обрушение блока, вмещающего Четвертый грот, что приведет к полному раскрытию последнего и экспонированию его гипогенной морфологии непосредственно в обрыв.

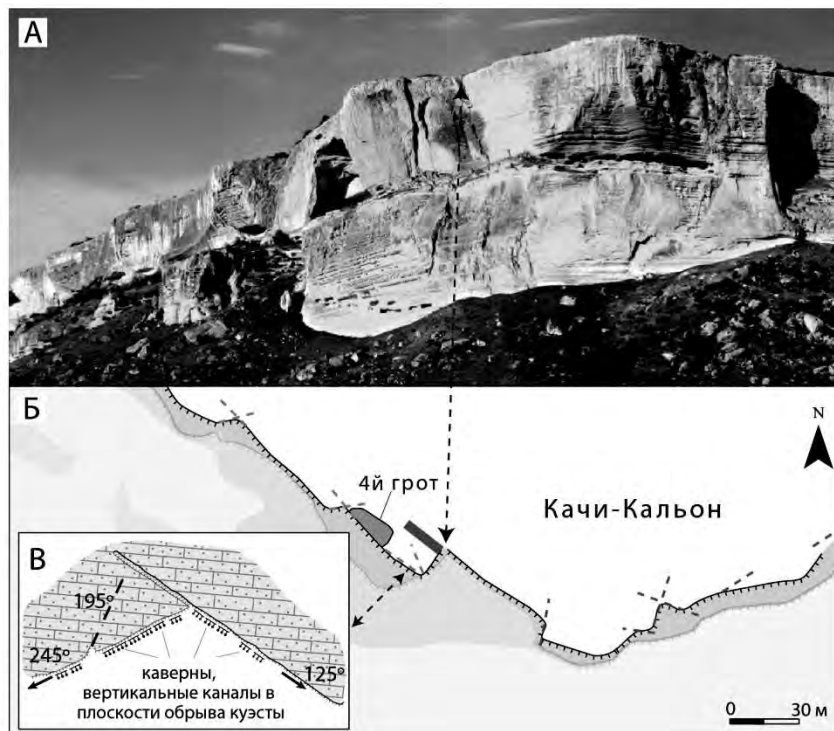


Рис. 4. Массив Качи-Кальон (А, Б) и схема трещинно-карстового канала-рифта (В) в тыловой части обрыва.

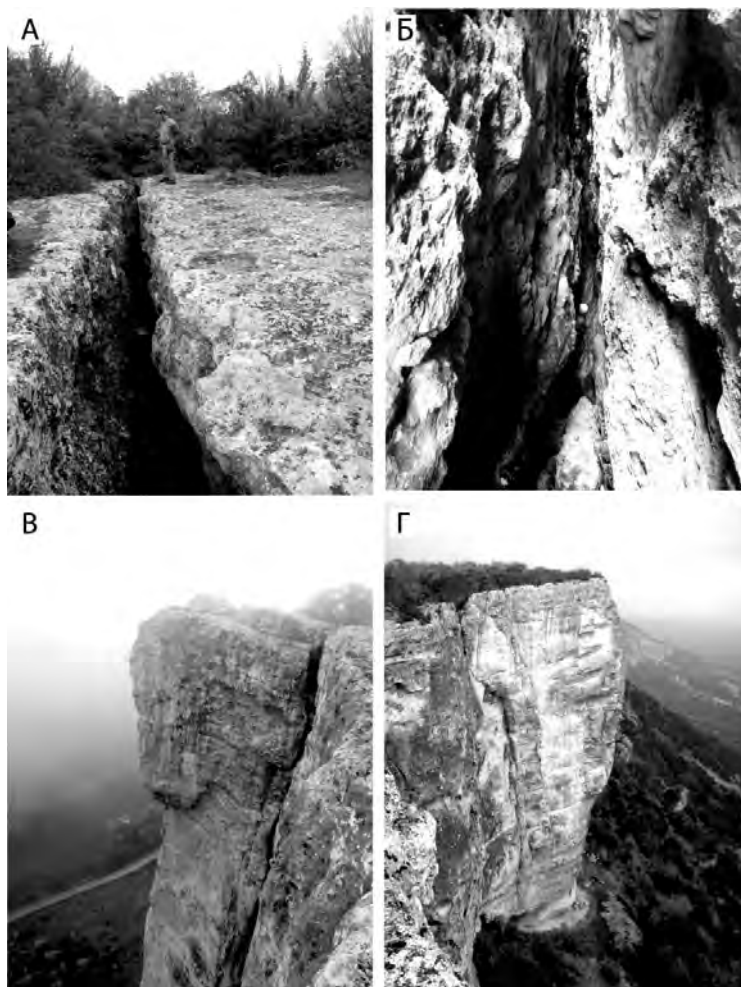


Рис. 5. Крупный вертикальный трещинно-карстовый канал в массиве Качи-Кальон (А – вид сверху; Б – вид изнутри; см. фигуры людей для масштаба) и другие подобные каналы на этом участке.

5.2. Участок Красный Мак

В работе [19] показано, что молодые подвешенные долины в крайней юго-западной части эоценовой куэсты Внутренней гряды заложены путем вскрытия карстовых систем, сформированных по линейным закарстованным зонам интенсивной трещиноватости. Долины субпараллельной серии у с. Красный Мак имеют корытообразный поперечный профиль и обрывистые, местами нависающие, склоны с обильной карстовой морфологией в нуммулитовых известняках симферопольского яруса эоцена. Разрез известняков неоднороден по структурно-текстурным характеристикам, но переходы между отдельными пачками постепенные. В основании залегают песчанистые известняки с глауконитово-кварцевыми зернами. Выше по разрезу чередуются слои разной мощности

преимущественно светло-серой окраски, различающиеся по плотности, первичной пористости и проницаемости. В карстовой морфологии обрывов четко выражаются активные плоскости напластования между отдельными слоями и слои с более высокой рассеянной (поровой) проницаемостью. В верхней части обнажений залегает 15-метровая пачка более плотных известняков, равномерно насыщенная раковинами крупных фораминифер (до 20 % от породы), с субвертикальными ходами илоедов размером до 15 см, заполненными пелитоморфным рыхлым материалом [18]. Крупные субвертикальные трещинно-карстовые каналы, параллельные обрыву, раскрываются в сторону долины сначала только в нижней песчанистой части разреза, сохраняя навесы – козырьки над образованными таким образом стратиформными нишами. В дальнейшем происходит обрушение навесов и полное раскрытие трещинно-карстовых каналов. Выпавшие в долину глыбы и блоки породы демонстрируют морфологию обвалившейся стенки рифтового канала со скульптурной морфологией, аналогичной сохранившейся на стенке обрыва.

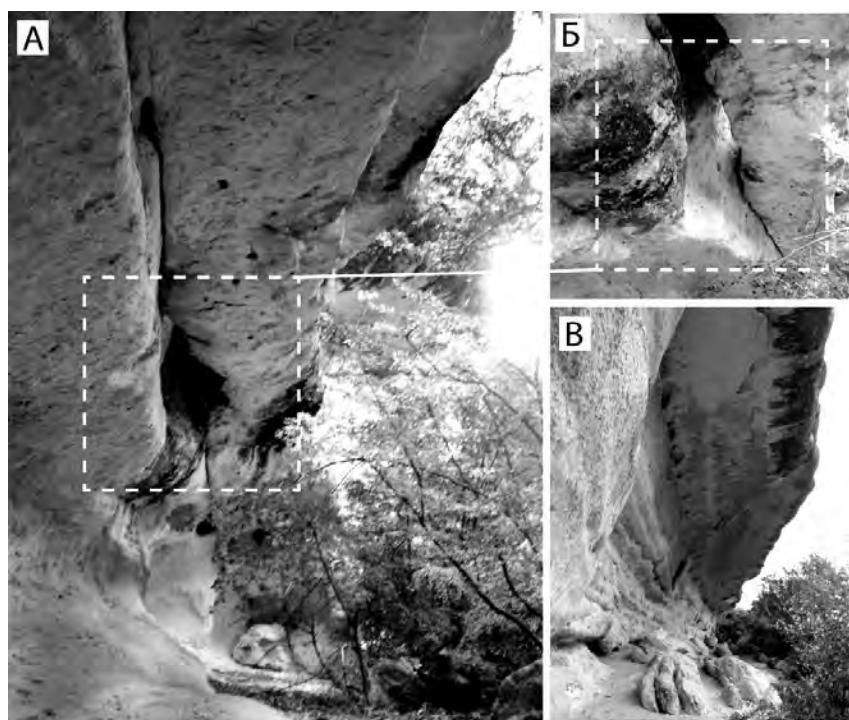


Рис. 6. Частично раскрытые трещинно-карстовые каналы в обрывах эоценовых известняков в крайней юго-западной части выходов нуммулитовых известняков во Внутренней гряде (район с. Красный Мак).

5.3. Участки в долине р. Альмы и возле с. Белокаменка

Аналогичные примеры каналов-рифтов в тыловых частях обрывов, лишь частично вскрытых локальными вывалами перемычек, но демонстрирующих исходную гипогенно-карстовую морфологию, задокументированы в долине

р. Альмы, в окрестностях с. Малиновка Симферопольского района и в окрестностях с. Белокаменка Бахчисарайского района (в междуречье Бельбека и Качи). В обоих участках трещинно-карстовые каналы заложены в толще плотных нуммулитовых известняков видимой мощностью до 20 м. Обрывы демонстрируют многочисленные формы скульптурной морфологии гипогенного карста и сформированы раскрытием трещинно-карстовых каналов-рифтов. Местами в обрывах имеются локальные вывалы-гроты, вскрывающие следующие в тылу параллельные рифтовые каналы (рис. 7 А, Б, В), или такие тыловые каналы принимают на себя линию фронтального обрыва на другом отрезке своего простирания (рис. 7 Г, Д). Такие ситуации представляют собой бесспорные доказательства гипогенно-карстового происхождения скульптурной морфологии обнажений, так как эта морфология непосредственно продолжается в глубине трещинно-карстовых каналов, в их нераскрытых частях. Они также иллюстрируют механизм формирования и отступления обрывов путем вывалов блоков-перемычек между обрывами и следующими в тылу трещинно-карстовыми каналами-рифтами. Глыбово-обвальный материал в нижних частях склонов также несет на себе фрагменты скульптурной гипокарстовой морфологии и позволяет реконструировать механизм гравитационной «разборки» склонов.

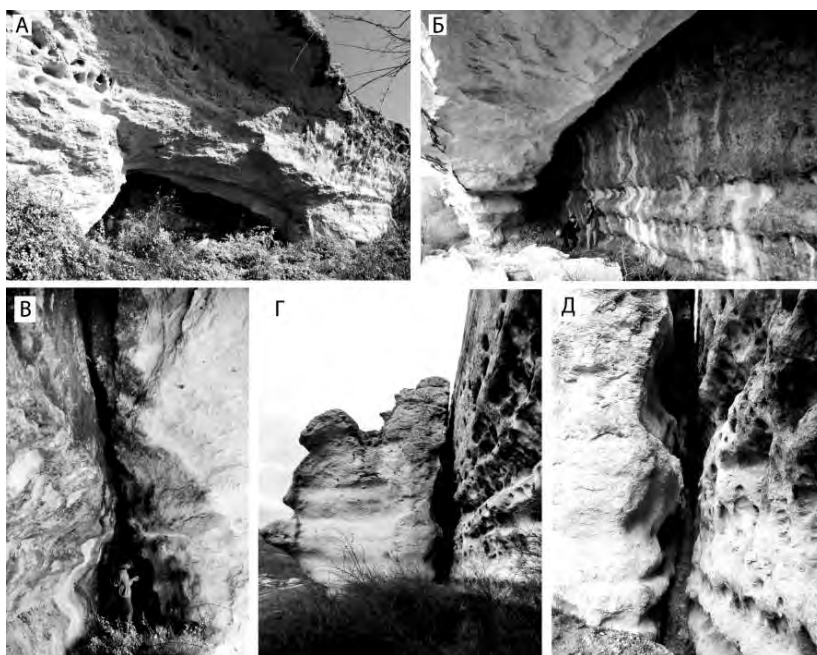


Рис. 7. Морфология трещинно-карстовых каналов в эоценовых известняках и контроль ими формирования и отступления обрывов (А, В – окрестности с. Малиновка; Б, Г, Д – окрестности с. Белокаменка).

5.4. Пещеры Внутренней гряды

Все значительные пещеры Внутренней гряды представляют собой латерально-протяженные расширения вертикальных трещинно-карстовых каналов-рифтов, воспринимаемые (особенно при заполненности отложениями нижних частей поперечных сечений) как субгоризонтальные пещерные ходы. Такие расширения образуются в интервалах пересечения рифтовых каналов с активными плоскостями напластования и прослоями высокой матричной проницаемости, за счет агрессивности смешивания восходящих жильных потоков с латеральными пластовыми потоками [29]. Нижние части поперечных сечений имеют щелевидный облик и обычно непроходимые человеком размеры, или полностью заполнены глинистыми и обломочными отложениями, но местами прослежены на глубину до 12 м от уровня основного латерального расширения. В интервале расширения и в своде пещер обильно представлена типичная гипогенная мезо-морфология с многочисленными формами свободно-конвективной циркуляции [25, 28].

Эти характеристики изученных пещер, а также рассмотрение условий их заложения в куэстовых массивах (рис. 8), показывают, что пещеры будут контролировать положение обрывов на определенных этапах эволюции склонов и расчленения массивов на этих участках.

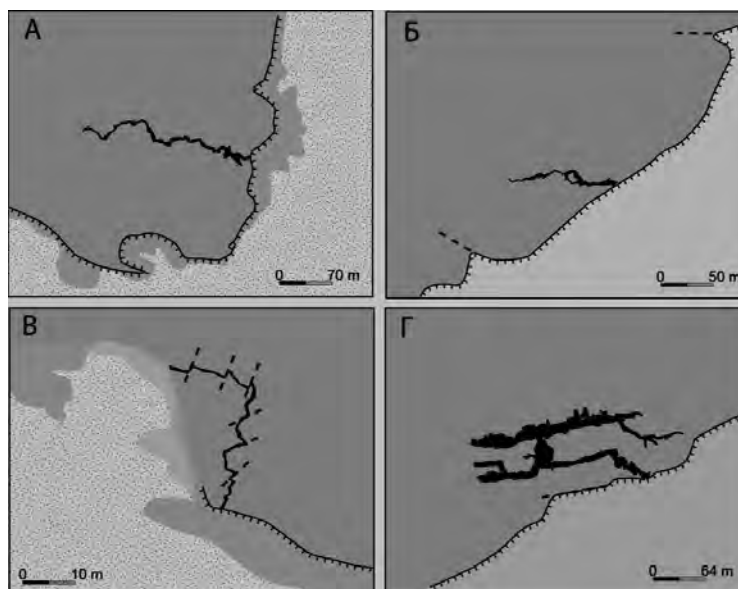


Рис. 8. Плановая конфигурация и условия заложения в массиве значительных пещер Внутренней гряды: А – Змеиная, Б – Мангупская-1, В – Лисья, Г – Таврская.

Пещера Таврская. Пещера заложена в прибровочной части палеоценовой куэсты, сложенной датскими мшанково-криноидными известняками и подстилаемой мергелями маастрихта, в ее сегменте между долинами Бельбека и Качи, юго-восточнее горы Арман-Кая [28]. Вход находится в средней части

обрывистого 25-метрового аструктурного склона. Общее простирание полости западное – северо-западное, соответствующее простиранию ближайшего фрагмента обрыва на этом участке. Плановый рисунок полости показывает две субпараллельные галереи простирания 80-260°, соединенные уплощенной перемычкой, два хода диагональной (130-310°) ориентировки и нескольких тупиковых боковых ходов. Обе галереи расположены на одном гипсометрическом уровне и имеют одинаковый слабый уклон к западу – северо-западу в соответствии с падением пластов. В основании ходов ширина достигает 5-6 м, высота – 7-8 м. Общая протяженность полости достигает 507 м, глубина 18 м, объем – 3000 м³. На сегодняшний день это самая протяженная пещера Предгорного Крыма.

В пещере Таврской обнаружены коры фреатического кальцита, сформированные до вскрытия карстовой системы денудацией, а также субаэральные натечные отложения (сталактиты, сталагмиты). Абсолютная датировка сталагмитов позволила определить время установления вадозных условий в пещере (130 тыс. лет назад), соответствующих обстановке выраженности палеоценовой куэсты в рельефе вследствие денудационного расчленения известняковой толщи со стороны Южной продольной депрессии и возникновения вертикальной нисходящей фильтрации от поверхности [27].

Денудационные процессы привели к частичному разрушению привходовой части пещеры. Об этом свидетельствуют обвалившиеся глыбы и блок породы, лежащие ниже по склону на выположенном мергелистом участке профиля, а также реликты карстовой морфологии на этом участке обрыва. Дальнейшее отступление обрыва приведет к вскрытию сначала южной, а затем и северной галерей пещеры (рис. 8 Г).

Пещера Подарочная. Примером реликтового фрагмента полости, аналогичной пещере Таврской, но уже практически полностью раскрытой обрывом, является пещера Подарочная на этом же участке палеоценовой куэсты. Она представляет собой фрагмент рифтового канала поперечной к обрыву ориентировки. Он открыт в обрыв на участке, изобилующем скульптурными формами, указывающими на заложение обрыва по трещинно-карстовому каналу. Скульптурная стена Подарочной покрыта корой фреатического параллельно-шестоватого кальцита коричневого цвета, аналогичного кальциту в пещере Таврской [26]. Такие кальцитовые коры пещер Подарочная и Таврская являются отложениями восходящих карстовых палеоисточников, возможно слаботермальных (не выше примерно 50°C по данным исследования флюидных включений), формирующимися в близповерхностных условиях вследствие падения температуры и давления, сопровождающихся дегазацией. Абсолютная датировка по уран-ториевым отношениям образца кальцита Подарочной дала возраст 253 тыс. лет. Активизация восходящей разгрузки из гипогенных карстовых систем, в которых откладывался фреатический кальцит, происходила при удалении денудацией вышележащих эоценовых глинистых отложений. Таким образом, датировки фреатического кальцита Подарочной и субаэральных сталагмитов Таврской позволили определить промежуток времени (250-130 тыс. лет), за который куэста данного массива получила выраженность в рельефе [32].

Пещера Змеинная. Пещера расположена в урочище Батарея, в восточной части юго-западного сектора Внутренней гряды, к юго-востоку от с. Левадки. Она имеет длину 310 м, площадь – 410 м², объем – 1300 м³. Полость заложена в нуммулитовых известняках эоцена (симферопольский ярус), слабо наклоненных к западу – северо-западу. Вход в пещеру располагается в крутом восточном обрыве Внутренней куэсты, в глубоком и узком поперечном кулуаре, который является частью пещеры, лишенной кровли. Основной ход пещеры в целом простирается на запад-северо-запад поперечно обрыву, но субпараллельно другому обрыву этого выступа куэсты, проходящему в 100 м к юго-западу от пещеры (рис. 8 А), а также из небольших боковых ответвлений. Ход пещеры заложен по серии латерально пересекающихся вертикальных трещин преимущественных направлений 300-310°, 340-350°, 40-50° и 80-90°, совпадающих с ориентировкой линейных фрагментов обрывов куэсты в этом районе. Из рассмотрения условий заложения пещеры Змеиной очевидно, что дальнейшее отступление южного обрыва куэсты будет использовать пещеру и приведет к ее продольному раскрытию и экспонированию в обрыве ее морфологии.

Пещера Лисья. Лисья пещера (Тильки Коба) заложена в верховьях р. Западный Булганак, в правом борту долины, в окрестностях с. Фонтаны Симферопольского района. Протяженность пещеры 95 м. Полость заложена в нуммулитовых известняках эоцена, слабо наклоненных к западу-северо-западу и подстилаемых мергелями маастрихта. Пещера вскрыта куэстовыми обрывами с двух сторон (рис. 8 В). Один вход открывается у основания известнякового уступа, второй – в 45 м к юго-востоку в средней части обрывистого уступа. Пещерный ход от первого входа простирается в целом на восток, затем резко разворачивается на юг. Он образован комбинацией прямолинейных фрагментов направлений 30° и 300°, а резкие изгибы хода связаны с трещинами простираения 50-60°.

Пещера Мангупская-1. Пещера заложена в юго-восточной части останцового массива Мангуп, в толще датских мшанковых известняков, подстилаемых меловыми алевролитами. Вход представляет собой большой грот в 5 метрах ниже бровки куэсты. Длина пещеры 230 м, площадь 450 м², объем 1050 м³. Общее простираение полости северо-западное. На линии пещеры находится фрагмент обрыва, расположенный к западу от пещеры (вне области схемы на рис. 8 Б). Участок пещеры составит новую линию обрыва по мере дальнейшей эволюции склона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущую роль в геоморфогенезе Предгорья занимают процессы расчленения "бронирующих" известняковых толщ моноклиальной слоистой структуры и склоновые процессы в интервалах скальных известняковых пород. Главной предпосылкой как первичного расчленения эоценовых и палеоценовых известняков, так и склоновых процессов в них, является гипогенный карст, развитие которого предшествовало современному рельефу и контролировало его формирование.

Закарстованные трещинные зоны в мел-палеогеновой толще шириной 100-400 м контролировали фиксацию положения долин при их врезании в известняковые

пласты, а сосредоточенная восходящая разгрузка подземных вод через гипогенные карстовые системы на начальных стадиях раскрытия пластово-жильной водонапорной структуры способствовала эрозионному развитию долин. Основными элементами гипогенных карстовых структур, образующими их пространственный каркас, являются субвертикальные трещинно-карстовые каналы (карстовые рифты) – разработанные растворением до ширины 2-3 м крупные тектонические трещины, имеющие вертикальные размеры от нескольких метров до 60-80 метров и латеральную протяженность – от первых десятков метров до первых сотен метров.

Вскрытие известняковых пластов по вертикальным трещинно-карстовым каналам-рифтам изначально задавало обрывистость склонов долин. Наличие таких каналов-рифтов в тылу обрывов уже врезанных в известняки долин определяет механизмы отступления склонов и контролирует положение и конфигурацию сегментов обрывов. Доминирующим склоновым процессом на высотных уровнях известняков являются обвалы глыб и блоков (топплинг), отделяющихся главным образом по остающимся в тыловых частях обрывов трещинно-карстовым каналам-рифтам. Особенности обвального процесса определяются двумя типичными ситуациями расположения трещинно-карстовых каналов по отношению к общему простиранию обрыва. При субпараллельном расположении отступление обрывов происходит путем отделения, отседания и обрушения межтрещинных блоков-целиков или их крупных частей, а фронтальная часть обрывов формируется прямолинейной, непосредственно по плоскостям раскрытых каналов. При расположении трещинно-карстовых каналов под углом к обрыву происходит отделение и обрушение отдельных глыб с формированием зубчатого края обрыва, а каналы-рифты оказываются раскрытыми лишь частично, продолжаясь в массив нераскрытыми участками. В любом случае, в стенках раскрытых в обрывах трещинно-карстовых каналов экспонируется их гипогенная скульптурная морфология, чем определяется своеобразие и номенклатура морфологии известняковых обрывов Внутренней гряды.

В тех участках склонов, где положение обрывов стабилизировалось на значительное время ввиду отсутствия в тылу новых линий блоковой делимости по карстовым структурам, выветривание становится значимым процессом в морфогенезе поверхностей. Важную роль в комплексном процессе выветривания стабилизированных скальных склонов, сложенных карбонатными породами, играет растворение плоскостными потоками. Стабилизированные обрывистые склоны теряют вертикальность и приобретают сглаженные бровки, специфическая гипогенно-карстовая скульптурная морфология обрывов уничтожается. На многих участках сохраняются лишь существенно переработанные выветриванием крупные элементы гипогенной морфологии – округлые кулуары-амфитеатры по полностью вскрытым гrotам, а также скальные останцы типа «бастионов» и «сфинксов» между ними.

Положение о контроле склоновых процессов в известняках гипогенными трещинно-карстовыми структурами дает важные новые критерии для оценки состояния склонов и прогноза опасных обвалов и камнепадов в пределах Внутренней гряды.

Список литературы

1. Блага Н.Н. Морфогенез осыпей в верхнемеловых мергелях Внутренней гряды Крымских гор // Культура народов Причерноморья. – 2008. – № 147. – С. 153-154.
2. Блага Н.Н., Попов А.В. Некоторые аспекты морфогенеза гротов и скальных навесов Внутренней гряды Крымских гор // Культура народов Причерноморья. – 2009. – № 155. – С. 7-9.
3. Душевский В.П. Определение скорости развития гротов по археологическим данным // 10 конгресс по спелеологии в Будапеште. – 1989. – С. 443-444.
4. Душевский В.П., Клюкин А.А., Солдатов Ю.В. Условия и скорость роста денудационных полостей в обрывах куэст Крыма // Карст Средней Азии и горных стран. – Ташкент, 1979. – С. 49-50.
5. Душевский В.П., Клюкин А.А., Толстых Е.А. О скорости денудации верхнемеловых мергелей и современном формировании рельефа Внутренней куэсты Крымских гор // Динамика природы и проблемы освоения территории Крыма. – Ленинград, 1974. – С. 24-29.
6. Клюкин А.А. Эволюция крутых склонов Крымских гор // Геоморфология. – 1998. – № 3. – С. 59-66.
7. Клюкин А.А. Экстремальные проявления неблагоприятных и опасных экзогенных процессов // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2005а. – Вып. 1. – С. 27-38.
8. Клюкин А.А. Баланс наносов в низкогорье Крыма // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2005б. – Вып. 2. – С. 49-58.
9. Клюкин А. А. Экзогеодинамика Крыма. – Симферополь : Таврия, 2007. – 320 с.
10. Клюкин А.А., Московкин В.М. Определение абсолютного возраста оврагов Предгорного Крыма по средней скорости отступания крутых склонов // Геоморфология. – 1979. – № 3. – С. 66-72.
11. Новиков В.Е., Клюкин А.А. Опыт изучения скорости денудации склонов методом микроинвентаризации на стационаре «Ворон» в восточном Крыму // Геоморфология. – 1989. – № 1. – С. 56-61.
12. Толстых Е.А., Клюкин А.А. Методика измерения количественных параметров экзогенных геологических процессов. – М. : Недра, 1984. – 117 с.
13. Душевский В.П. Палеосейсмодислокация Предгорного Крыма по археологическим данным // Сейсмологический бюллетень Украины за 1992 год. – Симферополь, 1995. – С. 124-129.
14. Никонов А.А. Обрушение навесов и ниш: опыт исследований в Крыму // Геоморфология. – 1996. – № 4. – С. 65-74.
15. Подгородецкий П.Д., Душевский В.П. Использование археологических данных для определения скорости отступания известняковых обрывов в Предгорном Крыму // Геоморфология. – 1974. – № 3. – С. 87-93.
16. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. – Симферополь : ДИАИПИ, 2011. – 336 с.
17. Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А., Генезис куэстового рельефа Предгорного Крыма // Физическая география и геоморфология. – 1984. – Вып. 31. – С. 108-114.
18. Горбач Л.П. Стратиграфия и фауна моллюсков раннего палеоцена Крыма. – М., 1972. – 152 с.
19. Тимохина Е.И., Климчук А.Б., Амеличев Г.Н. Геоморфология и спелеогенез крайней юго-западной части эоценовой куэсты Внутренней гряды Горного Крыма // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». – 2011. – Т. 24 (63). – № 3. – С.165-184.
20. Bush I. An Integrated approach to fracture characterisation // Oil Review Middle East. – 2010. – V. 2. – P. 88-91.
21. Questiaux J.-M., Couples G.D., Ruby N. Fractured reservoirs with fracture corridors // Geophysical Prospecting. – 2010. – V. 58. – P. 279-295.
22. Singh S.K., Abu-Habbel H., Khan B. Akbar M., Etchecopar A. Montaron B. Mapping fracture corridors in naturally fractured reservoirs: an example from Middle East carbonates // First Break. – 2008. – V. 26, No. 5. – P. 109-113.
23. Poisel R., Preh A., Hofmann R. Slope failure processes recognition based on mass-movement induced structures // Proceedings, 2nd Conference on Slope Tectonics, 6-11 September 2011, Vienna. – 2011. – P. 1-6.
24. Амеличев Г.Н., Климчук А.Б., Тимохина Е.И. Спелеогенез в меловых и эоценовых отложениях долин рек Зуя и Бурульча (восточная часть Предгорного Крыма) // Спелеология и карстология. – 2011. – № 7. – С. 52-64.

25. Климчук А. Б., Амеличев Г.Н., Тимохина Е.И. Карстопроявления юго-западной части Предгорного Крыма с позиций теории гипогенного спелеогенеза // Спелеология и карстология. – 2009. – № 2. – С.35-53.
26. Климчук А.Б., Тимохина Е.И., Амеличев Г.Н., Дублянский Ю.В., Штаубвассер М. Определение возраста рельефа и скорости денудации юго-западной части Внутренней гряды Горного Крыма по карстолого-спелеологическим данным // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского. Серия «География». – 2011. – Т. 24 (63). – № 3. – С. 55-69.
27. Климчук А.Б., Амеличев Г.Н., Тимохина Е.И., Токарев С.В. Гипогенный карст восточной части Внутренней гряды Предгорного Крыма // Спелеология и карстология. – 2012. – № 8. – С. 18-49.
28. Климчук А.Б., Тимохина Е.И. Морфогенетический анализ пещеры Таврская (Внутренняя гряда Предгорного Крыма) // Спелеология и карстология. – 2011. – № 6. – С. 36-52.
29. Klimchouk A.B., Tymokhina E.I. and Amelichev G.N. Speleogenetic effects of interaction between deeply derived fracture-conduit flow and intrastatal matrix flow in hypogene karst settings // International Journal of Speleology. – 2012. – V. 41, No. 2. – P. 161-179.
30. Воскресенский С.С. Динамическая геоморфология : Формирование склонов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 229 с.
31. Блага Н.Н., Кузнецов Ал. Г., Иванченко В.А., Кузнецов А.Г. Горный массив Качи-Кальон как геологический памятник Крыма // Ученые записки Таврического нац. университета. Серия «География». – 2011. – Т. 24 (63). – № 3. – С. 22-27.
32. Климчук А.Б., Тимохина Е.И., Амеличев Г.Н., Дублянский Ю.В., Штаубвассер М. Возраст рельефа Внутренней гряды Горного Крыма по U/Th датировкам кальцитовых отложений карстовых полостей // Доповіді НАН України. – 2012. – № 7. – С. 88-96.

Тимохіна Є.І. Геоморфогенез аструктурних схилів Внутрішнього пасма Гірського Криму: роль гіпогенного карсту у формуванні та відступанні урвищ / Тимохіна Є.І., Климчук О.Б., Амелічев Г.М. // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.100-120.

У геоморфогенезі Передгір'я провідну роль займають процеси розчленування "бронюючих" вапнякових товщ моноклінальної шаруватої структури і схилів процеси у інтервалах виходів скельних вапнякових порід. Їх головною передумовою є гіпогенний карст, розвиток якого передував сучасному рельєфу і контролював його формування. Закарстовані тріщинні у крейдово-палеогеновій товщі шириною 100-400 м контролювали врізання долин у вапнякові пласти. Основними елементами гіпогенних карстових структур, що утворюють їх просторовий каркас, є субвертикальні тріщинно-карстові канали (карстові «ріфти»). Розтин вапнякових пластів по вертикальних тріщинно-карстових каналах-ріфтах зразу задавав обривистість схилів долин, а наявність таких каналів-ріфтів в тилу урвищ долин, що вже розрізають у вапняки, визначає механізми відступання схилів із збереженням вертикальності та контролює положення і конфігурацію сегментів урвищ. Домінуючим силовим процесом в інтервалах розтину вапняків є обвали брил і блоків породи (топлінг), що відділяються головним чином по тріщино-карстових каналах-ріфтах, що залишаються в тилі частин урвищ. У стінках розкритих в урвищах тріщинно-карстових каналів експонується їх гіпогенна скульптурна морфологія, чим визначається своєрідність і номенклатура морфології вапнякових урвищ Внутрішньої гряди. У тих ділянках схилів, де положення урвищ стабілізувалося на значний час внаслідок відсутності в тилу нових ліній блокової подільності по карстових структурах, вивітрювання стає значимим процесом в морфогенезі поверхонь, схили втрачають вертикальність і набувають зглажені бровки, специфічна гіпогенно-карстова скульптурна морфологія обривів знищується. Положення про контроль силових процесів у вапняках гіпогенними тріщино-карстовими структурами дає нові важливі критерії для оцінки стану схилів і прогнозу небезпечних обвалів і каменепадів в межах Внутрішнього пасма.

Ключові слова: гіпогенний карст, спелеогенез, геоморфогенез, схилів процеси, Внутрішнє пасмо, Гірський Крим.

Tymokhina E.I. Geomorphogenesis of astructural slopes of the Inner Range of the Mountainous Crimea: the role of hypogenic karst in the formation and retreat of cliffs / Tymokhina E.I., Klimchouk A.B., Amelichev G.M. // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.100-120.

In geomorphogenesis of the fore-mountain region a leading role is played by the processes of dismemberment of "shielding" limestone layers of the monoclinial stratified structure, and slope processes in the intervals of rocky limestone outcrops. Their main pre-condition is hypogene karst development which preceded the modern relief and controlled its formation. Karstified fracture-karst zones, 100 to 400 m wide, in the Cretaceous-Paleogene strata controlled the entrenchment of valleys in the limestone layers. The basic elements of hypogenic karst structures, which forms their spatial framework, are sub-vertical fracture-karst conduits (karst «rifts»). Dissection of limestone layers along vertical fracture-karst rift conduits initially set the cliff-like shape of valleys slopes, and presence of such rift conduits in the rear of cliffs of already incised valleys determines the mechanisms of cliff retreat, with the maintenance of verticality, and controls position and configuration of segments of cliffs. A dominant slope process in the intervals of limestones is block toppling, whereas blocks become separated mainly along remaining fracture-karst conduits in rearward parts of cliffs. Hypogenic sculptural morphology is displayed in the exposed walls of the fracture-karst conduits, which determines the originality and nomenclature of morphology of limestone cliffs of the Inner Range. In those areas of slopes where position of cliffs has stabilized for considerable time due to absence of new lines of block detachment in the rear, weathering becomes a significant process in the morphogenesis of surfaces. Slopes lose their verticality and acquire the smoothed rims. Specific hypogenic sculptural morphology of cliffs is being destroyed on such slopes. The finding about control of slope processes in limestones by hypogenic fracture-karst structures gives new important criteria for the slope condition assessment and prognosis of hazardous collapses and rockfalls in the limits of the Internal Range.

Key words: hypogenic karst, speleogenesis, geomorphogenesis, slope processes, Inner Range, Mountainous Crimea.

Поступила в редакцию 05.11.2012 г.

РАЗДЕЛ 2. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 911.3:338.48

ПОДХОДЫ К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ЭВОЛЮЦИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ ТЕРРИТОРИИ

Дугаренко И.А.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

В статье рассмотрены географические подходы к изучению стадий эволюции территориальных рекреационных систем. Проанализированы показатели оценки уровня развития рекреации

Ключевые слова: эволюция, стадия, рекреационные функции территории, территориальная рекреационная система

ВВЕДЕНИЕ

Географическое исследование территориальных рекреационных систем (ТРС) и их эволюции является актуальной проблемой в контексте поиска путей оптимизации пространственно-временного развития существующих и перспективных ТРС национального и регионального масштаба. В силу исключительной сложности предмета исследования эволюционный аспект изучен в современной рекреационно-географической литературе сравнительно слабо. Основы теоретико-методологических представлений о динамике территориально-рекреационных систем заложены в работах Веденина Ю.А. [3;4], Кузнецова М.В. [8], Яковенко И.М. [14] и др., однако вопросы оценки масштабов и последствий эволюционного процесса нуждаются в дальнейшем развитии.

Целью статьи является обоснование направлений географического исследования стадий эволюции рекреационных функций территории и оценки ее последствий.

1. ПОНЯТИЕ СТАДИЙ ЭВОЛЮЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Стадийность признается обязательной составляющей эволюционного рекреационного процесса. В работе Раджета Ф. (1975 г.) [15], посвященной оценке влияния транспортных нововведений на развитие рекреации и туризма, выделяются стадии развития – расцвет (boom), застой, или стагнация (stagnation), упадок (decline) и заброшенность (abandonment). Однако подобная дифференциация процесса подчеркивает его замкнутость с позиции только узкофункционального рекреационного цикла; но в свете общесистемного подхода упадок и заброшенность

рекреационных функций может смениться развитием новых социальных функций на более высоком уровне. Раджет Ф.комментирует этот тезис примером экспансии селитебных функций (экспансией города), пришедших на смену рекреационным функциям.

Кузнецов М.В. [8], исследуя рекреационно-географический процесс, выделяет в его структуре две стадии – процесс освоения и процесс использования территории, причем автор считает, что по отношению к использованию освоение может быть опережающим, синхронным и запаздывающим. Данная периодизация, на наш взгляд, не исчерпывает всю цепочку субъект-объектных отношений во взаимоотношениях между обществом и природной средой в развитии процесса рекреационной организации территории. Более развернутую схему процесса развития рекреационных территорий предложил Веденин Ю.А. [2, с.93]: «I. Формирование: 1) возникновение; 2) становление. II. Зрелость: 3) расцвет; 4) стагнация. III. Деграция: 5) упадок; 6) исчезновение (с переходом в не рекреационное использование)». Яковенко И.М. [14], изучая развитие рекреационного природопользования (РП), описывает следующие стадии эволюционного процесса: I – рекреационного освоения (в т.ч. с первично и вторичной функцией рекреации); II – роста масштабов РП; III – стагнация; IV – деграция (сокращение и исчезновение рекреационных функций).

Наше понимание стадийности в развитии рекреационного процесса отражено в табл. 1.1., в т.ч. описаны свойственные каждой стадии характеристики функциональной и территориальной структуры рекреационной деятельности, принцип, тип, уровень развития ТРС и меры по регулированию, в т.ч. государственному, рекреационного процесса.

Первая стадия развития рекреационно-географического процесса – зарождение рекреационных функций имеет два варианта: а) когда рекреационная функция является первичной; б) когда рекреационная функция исторически возникает позже других, не рекреационных функций, и, следовательно, вторична по отношению к ним. В первом случае имеет место стихийное, преимущественно очаговое, освоение участков с лучшими рекреационными ресурсами с последующим планомерным строительством в местах регулярного рекреационного предпочтения. В некоторых случаях участки «рекреационной целины» изначально становятся объектами единовременной реализации крупных проектов рекреационной застройки (проект рекреационного освоения Лангедок-Руссильон во Франции 1970-х гг.; побережья Болгарии 1980-х гг.; проекты современных рекреационных комплексов в ОАЭ, Китае, Казахстане и др.). Для такого типа освоения характерно сопряженное развитие общехозяйственной и рекреационной инфраструктуры.

В тех случаях, когда рекреация вторична, она вынуждена приспосабливаться к сложившейся ранее системе общественной организации территории, либо осваивая оставшиеся свободные участки земель, либо претендуя на совместное использование (например, появление рекреационных функций в объектах природно-заповедного фонда), либо сменяя прежних землепользователей.

Таблица 1.1

Стадии рекреационно-географического процесса
(составил автор)

Характеристики	Стадии развития рекреационно-географического процесса			
	Зарождение	Рост	Стагнация/Деградация	Возрождение
1.	2.	3.	4.	5.
Характеристика функциональной структуры рекреации	Монофункциональная структура ТРС (ограниченное число рекреационных функций)	Диверсификация рекреационных функций, формирование ТРС полифункционального типа	Замедление диверсификации рекреационных функций, «устаревание турпродукта»/Сужение рекреационных функций, их вытеснение не рекреационными	Расширение и диверсификация рекреационных функций, качественное обновление традиционных рекреационных услуг
Характеристика территориальной структуры рекреации	Очаговое рекреационное освоение	Территориальная концентрация рекреационных функций, интеграция рекреационных территорий	Сохранение конфигурации пространственной структуры рекреации/Деконцентрация, сокращение площади рекреационных территорий	Формирование новых фокусов и ядер рекреационной активности
Принцип развития	Социальной необходимости	Социальной необходимости; экономической; эффективности; экологизации; комплексности	Социальной необходимости; экономической; эффективности; экологизации; социальной необходимости	Инвестиционно-инновационного и сбалансированного развития

Продолжение табл. 1.1

1.	2.	3.	4.	5.
Тип развития ТРС	Примитивный/ Экстенсивный	Переходный от экстенсивного к интенсивному/ Интенсивный	Переходный от интенсивного к экстенсивному/ Примитивный	Интенсивный
Уровень развития ТРС	Низкий	Средний/Высокий	Высокий; средний/Низкий	Высокий
Меры по регулируванию рекреационно- географического процесса	Стихийный процесс освоения; спонтанное регулирование при незначительных рекреационных нагрузках	Рекреационно- географический мониторинг; обоснование рациональной территориальной организации рекреационной деятельности; частичный контроль над состоянием рекреационной среды	Социально-экономико- экологическая оптимизация рекреационно- географического процесса /Обоснование альтернативных путей развития рекреационных функций территории	Целенаправленное изменение рекреационных потребностей населения; рекреационно- экологический мониторинг; внедрение комплекса научно обоснованных оптимизационных мероприятий (технологических, экономических, правовых и др.) на всех этапах планирования и проспектирования; экологическое воспитание и образование потенциальных рекреантов

На стадии роста рекреационных функций увеличивается объем рекреационных потоков, в ТРС усиливается техногенная составляющая (интенсивно развивается материально-техническая база рекреации), в процессе концентрации рекреационных функций в районах приоритетного рекреационного освоения формируются рекреационные агломерации – системы городских населенных пунктов с градообразующей функцией рекреации, объединенных производственными, материально-техническими, организационно-управленческими связями, потоками рекреантов.

Именно на стадии расширения рекреационных функций при наличии природопользователей – конкурентов впервые возникают конфликтные ситуации. Конфликты рекреационного хозяйства классифицируются: 1) по видам участников потенциальных и реальных конфликтов (наиболее часто антагонистами рекреации выступают сельское хозяйство, градостроительство, горнодобывающая, химическая, лесозаготовительная и целлюлозно-бумажная промышленность, морской и автомобильный транспорт, военно-промышленный комплекс, заповедное дело); 2) по основной причине конфликтов (конкуренция за землю и водные объекты; несоответствие целей и режимов природопользования; ухудшение качества ресурсов и среды для рекреационного природопользования и др.); 3) степень выраженности конфликта (высокая, средняя, низкая); 4) степень вероятности разрешения конфликта (высокая, средняя, низкая).

Развитие функциональной структуры ТРС осуществляется в форме диверсификации видов и форм рекреационных занятий отдыхающих и рекреационных услуг предприятий. С экономических позиций более высокий уровень диверсификации рассматривается как путь получения дополнительных доходов за счет увеличения контингента обслуженных; а социальный эффект заключается в удовлетворении разнообразных рекреационных потребностей и расширении потребительской аудитории. Следует иметь в виду, что реальным способом достижения высокого уровня диверсификации услуг является преодоление сезонной неравномерности в развитии рекреации и развитие нетрадиционных для данного района межсезонных рекреационных занятий. К примеру, для решения проблемы устаревания традиционного продукта – зимнего горнолыжного туризма – альпийские страны (Австрия, Швейцария, а также районы северной Италии) в 1990-х гг. предприняли усилия для продвижения и пропаганды летнего приозерного отдыха, что позволило диверсифицировать национальный турпродукт и существенно увеличить объем валютных поступлений от международного туризма. В Украине и других постсоветских странах сглаживание сезонной неравномерности в развитии рекреационной деятельности нередко тормозится отсутствием финансовых ресурсов для создания соответствующей инфраструктуры (строительство крытых бассейнов, SPA-комплексов, конгресс-холлов для конференц-туризма и др.).

Причинами деградации рекреационных функций территории могут стать: ухудшение качества рекреационной среды, в т.ч. катастрофическое (в частности, в зоне Чернобыля, в районах, подвергшихся действию землетрясений, цунами, пожаров и других катаклизмов); нестабильность политической ситуации, смена

социально-экономических приоритетов в стране или регионе и т.п. Вместе с тем, упадок рекреационных функций далеко не всегда должен сопровождаться их исчезновением. Закономерным этапом в развертывании эволюционного процесса выступает этап возрождения ТРС, в т.ч. на качественно новом уровне, что является результатом продуманной инновационно-инвестиционной политики частного бизнеса и государства.

В географических исследованиях процесса эволюции территориальных рекреационных систем и ее пространственно-временной локализации особое место должно занимать использование системы срезов [12]. Временные срезы хорошо передаются путем построения картографических моделей, а их сопряженный анализ позволяет сделать выводы о ходе, направленности и дифференциации рекреационного процесса и его тяготении к определенным участкам пространства. В работе Веденина Ю.А. предлагается также построение пространственно-временных срезов рекреационных процессов, «рассекающих тело локализации в горизонтальном и вертикальном направлениях» [2, с. 19] и способных отразить протекание процесса в континуальном пространстве и дискретном времени.

2. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИИ

Любой географический процесс приводит к определенным результатам, которые можно количественно измерить и оценить в контексте решения задач по его оптимизации. При формулировании свойства динамичности и эволюции территориальных рекреационных систем авторы «Теоретических основ рекреационной географии» [11, с. 69] в качестве комплексного показателя фигурировал уровень развития ТРС, для оценки которого предлагалось определить следующее:

- степень соответствия функций ТРС ведущим социальным функциям. Прогрессивным развитием ТРС считался переход от менее насущных и эффективных для общества в данное время функций к более насущным и эффективным. С учетом действовавших в советский период идеологических приоритетов наиболее прогрессивной функцией выступало всестороннее развитие человека, а направленность возрастания рекреационных функций была следующей: 1) восстановление: а) лечение, б) оздоровление; 2) развитие: а) физическое (спорт), б) духовное (познание и творческая деятельность). Основанием для оценки служили данные об изменении числа мест в системах разного назначения. В последние десятилетия декларируется, как наиболее отвечающая задачам социального развития, функция устойчивого (сбалансированного) развития рекреации [6; 7; 9];
- уровень технологической организации системы, определяемый разнообразием занятий и циклов, измеряемым в единицах информации;
- положение ТРС в сети. Эволюция рекреационной деятельности сопровождается постепенному повышению степени связи между отдельными ТРС и формированием сети;
- степень управляемости ТРС;

- соотношение между динамичностью технологической структуры ТРС и устойчивостью ее морфоструктуры (на низшем уровне это прямая зависимость, на более высоком уровне характерно изменение технологической структуры при более устойчивой морфоструктуре).

В статье Яковенко И.М. (1986 г.) [13] предпринята попытка количественно оценить и картировать уровень развития рекреации в рекреационных районах Крыма. В качестве критериев, наряду с уже отмеченными степенью функционального разнообразия и степенью управляемости рекреации, были введены: степень рекреационной освоенности территории (в т.ч. плотность рекреантов, плотность коечной сети рекреационных предприятий, плотность основных производственных фондов рекреационного назначения, густота туристско-рекреационных маршрутов) и интенсивность ведения рекреационного хозяйства (объем услуг на одного занятого, прибыльность и др.).

В работах Таган Т.А. [10] впервые введено понятие территориального рекреационного неравенства, под которым понимается пространственная разновидность социального неравенства, обусловленная совокупностью природно-географических, социально-экономических, геополитических, социокультурных, экологических и иных условий и факторов, проявляющаяся в различиях между регионами в формах функциональной и территориальной организации, интенсивности и эффективности (социальной, экономической и экологической) рекреационной деятельности, и подлежащая регулированию. Автор утверждает, что уровень неравенства, как правило, коррелируется с уровнем социально-экономического развития района, хотя в развивающихся странах разрыв в показателях рекреационной освоенности территории часто определяется монокультурной экспортной ориентацией частей страны, обладающих лучшими рекреационными ресурсами, и деятельностью транснациональных корпораций по созданию новых туристских дестинаций и средств их обеспечения. На наш взгляд, весьма актуально исследование пространственно-временных тенденций в развитии процессов территориального рекреационного неравенства с выделением районов – «устойчивых лидеров» и «хронических аутсайдеров» и темпов динамики схождения/расхождения между ними.

Изучение эволюционного процесса в развитии международного туризма на глобальном уровне позволило московским географам [5] оценить степень неравномерности освоения современного мирового туристского пространства. Его структура является иерархизированной центрo-периферической: на основе 12 важнейших макроэкономических показателей туристской активности выделены Центр мирового туристского пространства (высокоразвитые страны Сев. Америки, Европы и Азии (Япония); Полупериферия (Северная Европа, НИС Азии, страны Центрально-Восточной Европы и островные территории Средиземноморского и Карибского бассейнов); Периферия (страны Центральной и Южной Америки – «продвинутая» Периферия; экономически отсталые государства Африки и Южной Азии – «глубокая» Периферия). А.Ю. Александрова также отмечает, что важнейшей закономерностью развития современного международного туризма выступает высокая динамичность, проявляющаяся не только в поступательном эволюционном

движении, но и в циклических колебаниях туристской конъюнктуры. Циклы туристской активности имеют смешанную эндо-экзогенную природу, испытывают сильное влияние длинных волн Кондратьева и представляют собой синтез волн с периодами 2-5, 6-11, 13-20 лет [1]. Сопоставление циклов туристской конъюнктуры и длинных волн Кондратьева позволяет установить определенную синхронность в достижении их высших и низших достижений, а также совпадение времени туристских кризисов с понижательными волнами (например, кризис 1980-х гг.), а периодов резких подъемов (начало 1960-х гг.) – с повышательной фазой циклов.

Анализ специальной литературы позволяет констатировать, что в настоящее время в рекреационной географии прослеживается три подхода к пониманию феномена эволюции рекреационных функций территории, в т.ч.: а) процессный подход, при котором исследователи акцентируют внимание на протекании самого процесса формирования и развития рекреационных функций в общественной организации территории; б) объектно-результативный подход, при котором функционально-территориальная структура какого-либо региона рассматривается как конечный результат процесса эволюции; в) универсальный, процессно-результативный подход, при котором исследователь изучает протекание рекреационно-географического процесса и фиксирует его промежуточные результаты с помощью пространственно-временных срезов.

Мы придерживаемся точки зрения сторонников универсального подхода и выделяем следующие уровни общественно-географических исследований эволюции рекреационных функций территории:

- I. Описательно-аналитический уровень. Процесс развития ТРС анализируется на основе построения временных рядов (динамика числа отдыхающих, коечной сети рекреационных предприятий разного типа, численности обслуживающего персонала, основных фондов рекреационного назначения, объема рекреационного обслуживания, прибыли, валютных поступлений и др.). Важными характеристиками эволюционного процесса выступают скорость изменений вышеотмеченных параметров (в т.ч. темпы роста) и их пространственная локализация (изменения площади рекреационных территорий, дифференциация функциональных зон, динамика конфигураций и ядер концентрации рекреационной активности и т.д.).
- II. Оценочный уровень. Данный уровень предусматривает оценку результатов эволюционного процесса – уровня развития рекреационных функций; величины диспропорций в региональном развитии рекреации; степени соответствия имеющемуся потенциалу развития и изменившимся рекреационным потребностям; отклонения от общерегиональных, общенациональных и мировых стандартов. Важной задачей является выявление, идентификация и оценка степени остроты проблемных ситуаций в развитии функциональной и территориальной структуры туристско-рекреационного комплекса региона и результатов его функционирования. Синтетическим выражением оценки протекания эволюционного рекреационно-географического процесса является поликритериальная типологизация регионов.

- III. Прогнозный уровень. На данном этапе выявляются тенденции и закономерности развития ТРС, осуществляется сравнение с прежним состоянием, определяются возможные сценарии пространственно-временной динамики рекреационных функций территории.
- IV. Конструктивный уровень общественно-географического исследования процесса эволюции ТРС имеет целью поиск приоритетов и актуальных направлений рекреационно-географического процесса в регионе и обоснование путей его оптимизации и регулирования.

ВЫВОДЫ

Важнейшими задачами географических исследований эволюции рекреационных функций территории является выявление стадии, на которой находится изучаемая территориальная рекреационная система, и разработка адекватных методов оценки уровня ее развития. Подобный метод изучения ТРС позволяет найти критериальную базу для типологических исследований подобных образований. Типология ТРС на разных стадиях развития этих систем может иметь различные варианты анализа. Перспектива подобного рода исследований связана с динамичностью функций ТРС. Это свойство систем следует учитывать в географической работе как методологический подход, сущность которого в единстве пространственно – временных характеристик территориальных явлений.

Список литературы

- 1. Александрова А. Ю. Международный туризм: [учебник] / А. Ю. Александрова. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 470 с.
- 2. Веденин Ю. А. Динамика территориальных рекреационных систем / Ю. А. Веденин // – М.: Изд-во «Наука», 1982. – 190 с.
- 3. Веденин Ю. А. Опыт анализа процесса развития рекреационных функций территории / Ю. А. Веденин / Рекреационная география. – М., 1976.
- 4. Веденин Ю. А. К изучению эволюции рекреационных функций территории / Ю. А. Веденин // Известия АН СССР. Сер. Геогр. – 1977. – №4.
- 5. География, общество, окружающая среда. Т.5. География социально-экономического развития / Под ред. А. И. Алексеева, Н. С. Мироненко. – М.: Изд. Дом «Городец», 2004. – 672 с.
- 6. Ефремов А. В. Устойчивое развитие рекреационного комплекса Крыма /А. В. Ефремов. – Симферополь: Таврия, 2002. – 213 с.
- 7. Концепція стратегії сталого розвитку туризму і курортів в Україні від 02.11.2007 р. / Державна служба туризму і курортів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tourism.gov.ua/publ.aspx?id=1109>.
- 8. Кузнецов М. В. Анализ рекреационно-географического процесса как один из подходов к исследованию территориальной организации рекреационной деятельности / М. В. Кузнецов // Проблемы территориальной организации туризма и отдыха. Тезисы III Всес. совещания. – Ставрополь, 1978.
- 9. Петрасов И. В. Концепция устойчивого развития в международном туризме / И. В. Петрасов // География международного туризма. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – С. 66-74.
- 10. Таган Т. А. Сущность и специфические особенности территориального рекреационного неравенства / Т. А. Таган, И. М. Яковенко //Культура народов Причерноморья. – 2009. – №152. – С. 50-54.
- 11. Теоретические основы рекреационной географии. М.: Наука, 1975. – 222 с.

12. Харвей Д. Научное объяснение в географии /Д. Харвей – М.: Прогресс, 1974.
13. Яковенко И. М. Опыт оценки и картографирования уровня развития рекреации (на примере Крыма) / И. М. Яковенко //Геодезия, картография и аэрофотосъемка, 1986. – №44. – С. 108-112.
14. Яковенко И. М. Рекреационное природопользование: методология и методика исследований / И. М. Яковенко. – Симферополь: Таврия, 2003. – 335 с.
15. Rajotte F. The different travel patterns and spatial framework of recreation and tourism / F. Rajotte /Tourism as a factor in national Peterborough. – Canada, 1975.

Дугаренко І. А. Підходи до географічного дослідження еволюції рекреаційних функцій території / І. А. Дугаренко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.121-130.

У статті розглянуто географічні підходи до вивчення стадій еволюції територіальних рекреаційних систем. Проаналізовано показники оцінки рівня розвитку рекреації.

Ключові слова: еволюція, стадія, рекреаційні функції території, територіальна рекреаційна система.

Dugarenko I. A. Approaches to Geographical Researches of Recreational functions of the territory / I. A. Dugarenko // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.121-130.

Geographical approaches to researches of evolution stages of territorial recreational systems were considered in this article. The indexes for estimate of the recreational development's level were analyzed.

Key words: territorial recreational system, development, evolution, recreational functions of the territory.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 911.3:30:371.2 (477.75)

СОЦИАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА АРК

Кузнецов М. В., Шамрай Н. В.

*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, г. Симферополь, Украина
E-mail: antarktida1010@mail.ru*

Раскрывается специфика формирования системы образования низового административного района в условиях рыночной трансформации его экономики. Содержится анализ современной территориальной структуры сети дошкольных учреждений и школьного образования относительно системы расселения в пределах сельских советов Первомайского района АРК. Выявляются территориальные особенности удовлетворения образовательного спроса населения в связи с демографическими процессами и людностью поселений низового административного района.

Определяются перспективные направления трансформации территориальной структуры сети дошкольного и школьного образования Первомайского района АРК.

Ключевые слова: система, территориальная структура, демографическая ситуация, обратный спрос.

Проблемы совершенствования территориальной структуры системы образования низового административного района определяются в русле теоретических представлений общественной географии о сфере обслуживания, подразделяющего услуги на социальные и деловые. Социальные услуги включают образование, охрану здоровья, спорт, культуру и искусство [1].

По мнению ряда ученых географов «одна из особенностей школьного обслуживания – его обязательность для всех детей школьного возраста, где бы они не проживали. Поэтому сеть школ должна быть повсеместной и доступной для учащихся; последнее обеспечивается либо близостью школ к месту жительства, либо подвозом, учащихся к школам; в некоторых случаях – при большой разреженности и малых размерах населенных пунктов – с помощью создания интернатов при школах» [2, с. 10].

Доказано, что услуги дошкольных учреждений относятся, к числу необходимых «всегда, но не всем», что в ряде случаев объясняет несовпадение развития их производства по сельским советам.

Дополнительно услуги систематизируются и по другим признакам:

- а) по социальному значению;
- б) по источникам финансирования;
- в) по характеру потребления и другие [3].

Нам представляется, что наиболее приемлемым для исследования региональной системы образования является социальный подход, предусматривающий оценочный анализ территориальных различий в уровне обслуживания населения. Следовательно, *целью и задачами* теоретического осмысления в работе выступает

исследование территориальных различий в удовлетворении потребностей сельских жителей Первомайского района АРК в образовании, а также выделение уровней развития производства образовательных услуг в разрезе сельских советов. Значительное место в работе отводится изучению перспективных изменений территориальной структуры образования относительно демографических процессов в системе расселения района при формировании рыночных отношений в сельскохозяйственном секторе экономики.

Обоснование перспектив структурной перестройки системы образования исследуемого административного района базируется на «прогностическом подходе», главным ракурсом которого является комплексное изучение спроса жителей на образовательные услуги [4]. Исходными параметрами прогнозирования выступают людность поселений, особенности расселения населения и транспортная освоенность территории.

1. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

Предоставление населению образовательных услуг является функциональным элементом в системе демографического воспроизводства. Сфера дошкольного и школьного образования удовлетворяют потребности просветительно-культурного характера, опосредованно влияет на естественное движение населения и в пространственной дифференциации ориентируется на систему расселения. Следовательно, тип расселения в значительной степени предопределяет формирование территориальной структуры системы образования.

Изучаемый сельский административный район имеет дисперсную сеть сельских населенных пунктов с различной людностью и пространственной удаленностью друг от друга.

В условиях недостаточно развитой дорожно-транспортной сети связи между поселениями затруднены, что не позволяет в равной степени удовлетворять образовательно-воспитательные потребности местных жителей.

Углубляют эту неравномерность пространственные различия в детской рождаемости, которая зачастую не совпадает с людностью поселений и их административным статусом в районе. Особенно эта тенденция характерна в отношении центров сельских советов и небольших хуторского типа (не перспективных) населенных пунктов.

Вышеотмеченные взаимосвязи сферы образования с расселением формируют в низовом административном районе специфические демографические условия развития системы производства образовательных услуг сельскому населению.

Учитывая актуальность существующих в сфере обучения Первомайского района АРК проблем, нами были изучены демографические особенности формирования и развития территориальной структуры образовательной системы. На основе статистических материалов ретроспективно просчитаны показатели условий развития и динамика школьного образования в районе. С этой целью статистическому изучению подвергалась детская рождаемость в районе, которая непосредственно влияет на организацию дошкольного воспитания и школьного образования. Динамика детской рождаемости в Первомайском районе отличается в последнее время устойчивой стабильностью (рис. 1.).

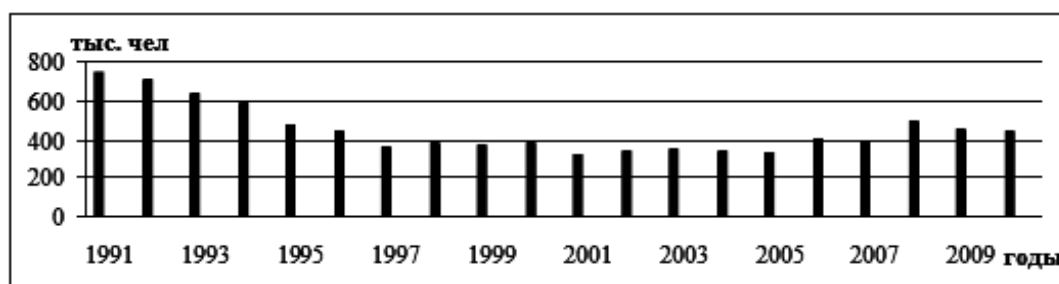


Рис. 1. Динамика рождаемости населения Первомайского района АРК (1991-2010 г.) (составлено авторами).

Организация оптимальной структуры системы образования в исследуемом районе степного Крыма, учитывающая территориальные различия в рождаемости и местных потребностей в обучении детей, является актуальной социальной задачей в связи с наличием в системе расселения малых по численности населенных пунктов и отсутствием развитой дорожно-транспортной сети.

2. СТРУКТУРА И ГЕОГРАФИЯ СИСТЕМЫ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современная структура системы образования Первомайского района представлена элементами пропедевтической подготовки дошкольников и общим средним образованием сельской молодёжи. В целом сеть дошкольных и количество общеобразовательных школ в районе за годы независимости сократилась, а в ряде населенных пунктов дошкольные учреждения и вовсе перестали функционировать. Так если в 1991 году в районе насчитывалось 28 дошкольных учебных заведений, где обучались более 3-х тыс. детей, то уже в 2011 году осталось всего 9 дошкольных учебных заведений и 5 групп, которые работают на базе Алексеевской, Гришинской и Степновской общеобразовательных школ. Да и в детских садах ныне насчитывается всего 563 воспитанника. Состояние дошкольных учебных заведений проиллюстрировано на графике (рис. 2.).

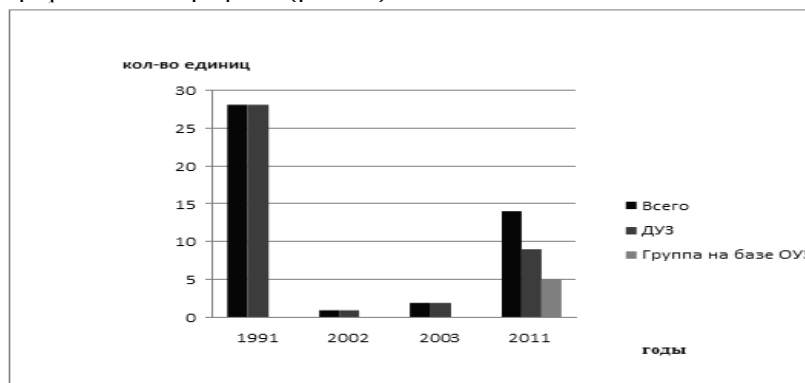


Рис. 2. Сеть дошкольных учебных заведений Первомайского района АРК (1991 по 2011г.) (составлено авторами).

За годы независимости в условиях становления рыночных отношений в дошкольном образовании района произошли изменения не только в количественном отношении, но и перестроилась сама программа дошкольной подготовки детей. Сегодня в детских садах проходят подготовку к школе по программе, разработанной Министерством образования и науки, молодёжи и спорта Украины.

Согласно этому документу воспитание детей в детских садах разделено на два этапа. Первый – «Я у світі» разработана для детей от 2-х месяцев до 5 лет. В этой программе детей знакомят с четырьмя мирами – ПРИРОДЫ, КУЛЬТУРЫ, ЛЮДЕЙ, СОБСТВЕННОГО «Я».

Програма развития детей старшего дошкольного возраста (от 5 до 6 лет) «Уверенный старт» предлагает делать упор на игровую деятельности детей. Основное содержание программы, упорядоченное по разделам: «Физическое воспитание», «Познавательное развитие», «Развитие речи», «Художественно-эстетическое развитие», «Игровая деятельность». В каждом разделе описываются ключевые образовательные задания, предлагаются советы родителям касательно общего пребывания взрослых и детей, и определяются показатели развития детей.

На основе обработки отчетных материалов госадминистрации Первомайского района была построена картографическая модель емкости дошкольных учебных заведений. В настоящее время в Первомайском районе в 13 из 17 сельсоветов работает всего 14 детских садов (рис. 3.).

На основе анализа собранных материалов были выявлены общие тенденции их развития. Происходит не только сокращение мест в детских учреждениях и количества воспитанников в них, но и в ряде сел района детские сады просто физически разрушаются. Так в 4-х сельсоветах Гвардейском, Войковском, Черновском и Стахановском по причине аварийного состояния, из-за неимения средств на ремонт детские сады закрыты. В 13 сельсоветах представлено по одному детскому саду, в результате этого происходит сокращение штата воспитателей. А в Первомайском сельсовете расположено два детских сада, что обусловлено наибольшей численностью населения 9374 человека по сравнению с другими населёнными пунктами. Более того этот сельсовет имеет центральный статус и соответственно место положенческие, и функциональные преимущества.

Анализ состава и территориального распределения воспитателей в системе дошкольного образования показывает, что наибольшее количество работников в детских садах имеет опять же Первомайский сельсовет (более 21 человека). В детских дошкольных учреждениях Островского, Крестьяновского, Правдовского, Калининского, Кормовского и Сусанинского сельских советов работает от 10 до 20 воспитателей, наименьшее количество воспитателей (менее 10 человек) занято в детском воспитании Абрикосовского, Октябрьского, Гришинского и других сельсоветах (рис. 3).

В настоящее время в Сары-Башком, Первомайском и Правдовском сельских советах емкость детских дошкольных учреждений переполнено, а в остальных сельских советах имеющиеся емкости детских садов не догружены. Особенно это явление характерно для дошкольных учреждений Алексеевского, Кормовского и Гришенского сельсоветов.

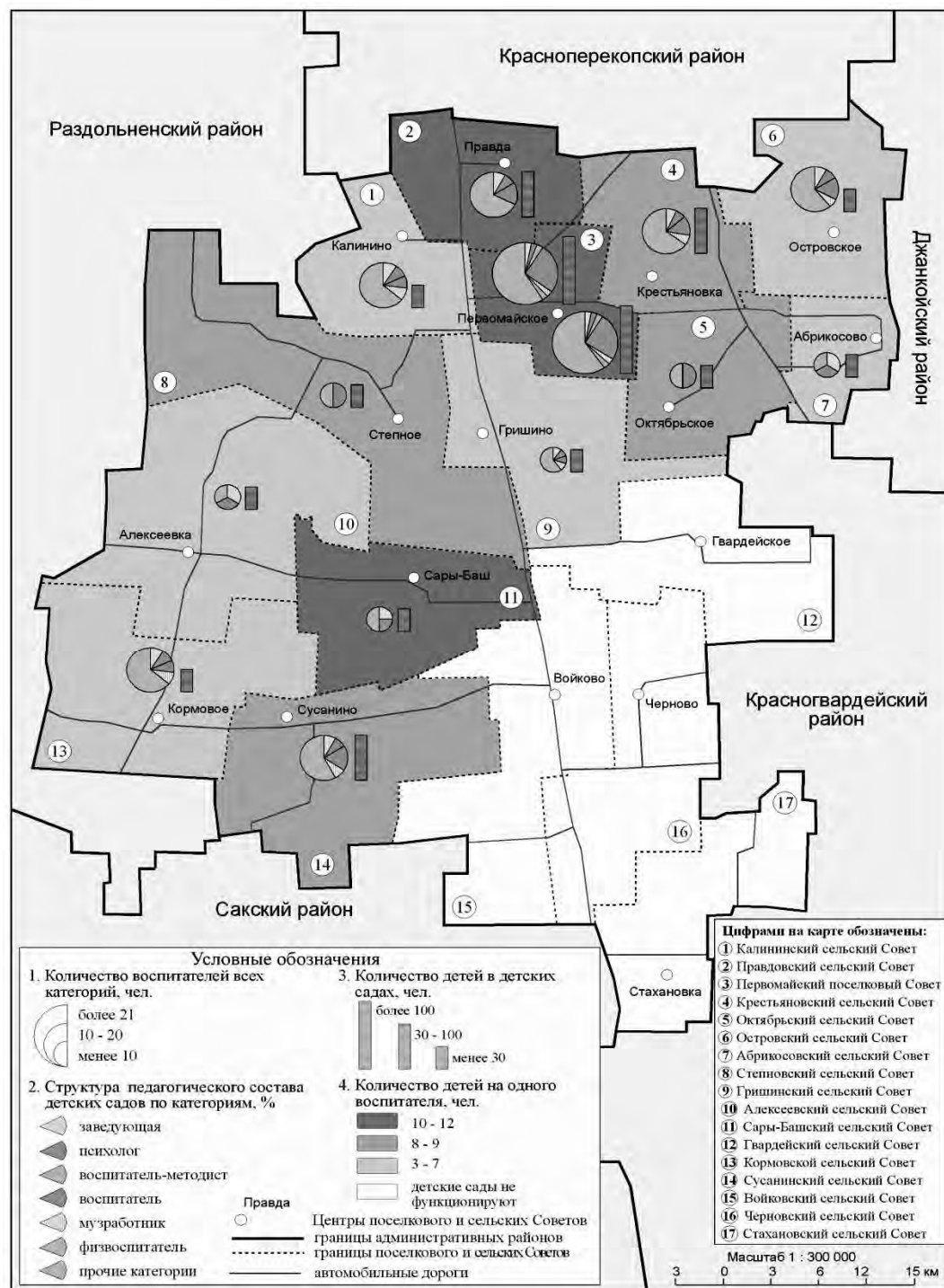


Рис. 3. Емкость дошкольных учебных заведений Первомайского района АРК, 2011г. (составлено авторами).

Расчетный показатель детской нагрузки на одного воспитателя в приделах района колеблется в значительных приделах. Так наибольшим значением воспитательской нагрузки обладают детские сады Первомайского, Правдовского и Сары-Башского сельских советов, где проживает большее количество населения по сравнению с остальными сельсоветами. Такое положение с наполняемостью детских садов связано ещё и с тем, что Первомайский сельский совет наиболее развит в экономическом плане, а в Правдовском сельсовете эффективно функционирует сельскохозяйственный производственный кооперат «Грузия», в результате чего рабочие места дошкольных учреждений обеспечиваются финансированием. Аналогичная ситуация сложилась в Сары-Башском сельсовете, где в одноименном населенном пункте проживает большая часть крымскотатарского населения изучаемого района. В Степновском, Сусанинском, Крестьяновском и Октябрьском сельских советах производственное ядро представлено частными фермерскими хозяйствами, в связи, с чем работу детских садов в значительной степени финансируют родители воспитанников.

В Алексеевском, Кормовском, Гришинском и других сельсоветах демографически активное население выезжает за пределы своих сельсоветов в более экономически развитые районы. Соответственно жители этих населенных пунктов в большинстве своём пенсионного возраста, поэтому здесь развитие дошкольного образования не имеет перспектив.

Благодаря системным действиям в организации управления образованием в районе произошли существенные изменения в структуре и содержании управления образованием детского дошкольного воспитания, учитывающие складывающуюся демографическую ситуацию сельских советов.

3. ПОКАЗАТЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ СОВЕТОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ

За годы независимости Украины сеть общеобразовательных школ исследуемого района заметно изменилась. Так если в 1991 году функционировало 24 общеобразовательных школы, где обучалось более 8 тысяч учащихся, то сегодня в районе насчитывается всего 18 общеобразовательных школ, в которых обучаются 3021 человек, а также имеются два внешкольных учреждения – это Центр детского творчества, Детская юношеская спортивная школа.

На основе экономико-статистических расчетов, нами была построена карта размещения общеобразовательных школ, являющаяся результатом анализа пространственной дифференциации педагогических работников в районной системе расселения населения. Установлено, что в Первомайском сельсовете работает более 40 учителей, среди которых представлены все категории педагогических кадров, включая учителей методистов и старших учителей; в Степновском сельсовете в школах работает в среднем 30-40 человек, а в Правдовском, Калининском, Гришинском и Крестьяновском сельсоветах количество всех педагогов составляет 21-30 человек (рис. 4.).

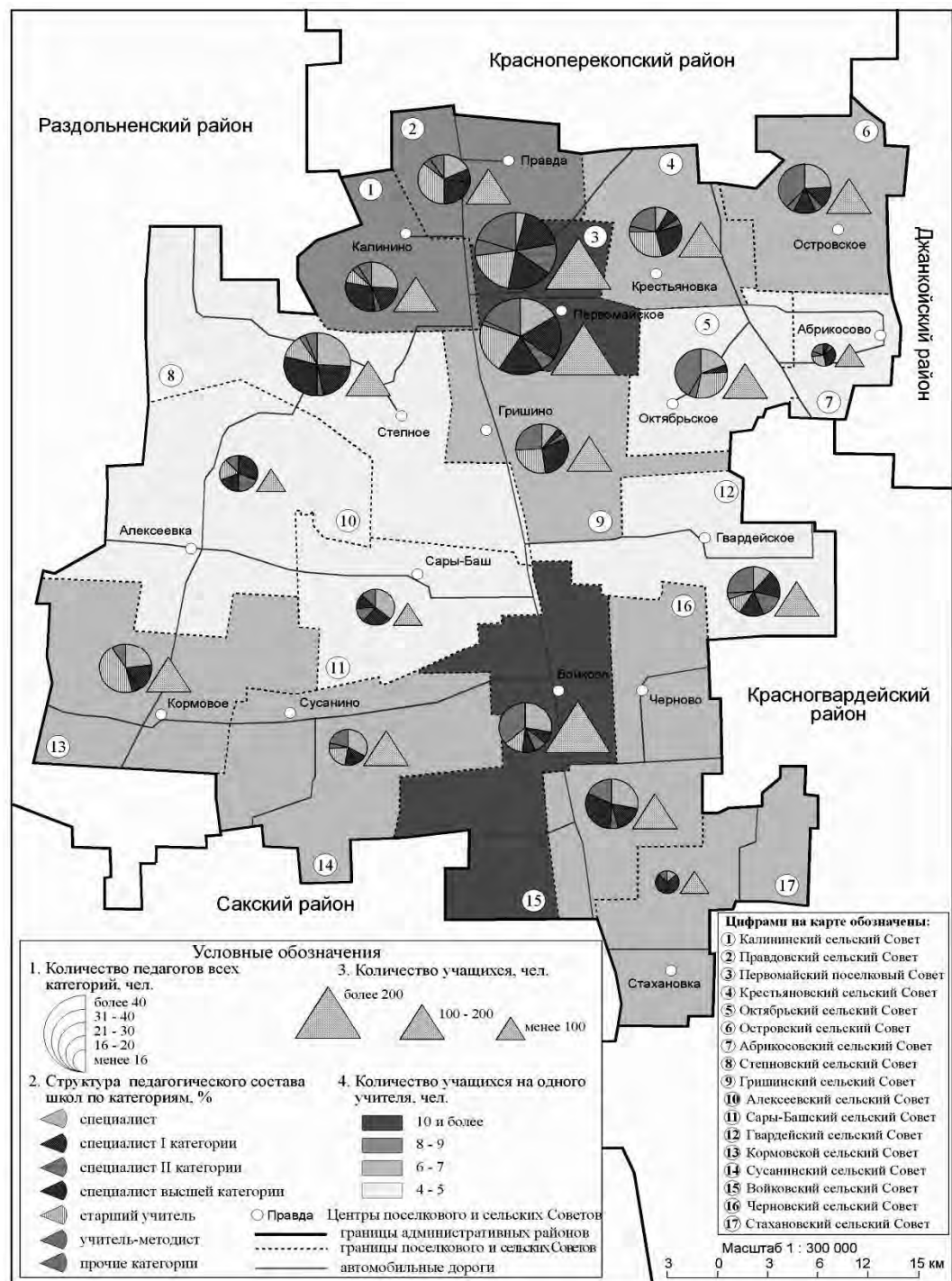


Рис. 4. Общеобразовательные школы Первомайского района АРК, 2011г.
(составлено авторами).

Характеризуя показатель пространственных различий в ученической нагрузке на одного преподавателя следует отметить, что больше всего учителя нагружены в Войковском и Первомайском сельсоветах, где приходится 10 и более учащихся на учителя. За ними следуют, Калининский и Правдовский сельские советы, с нагрузкой 8-9 учеников на одного учителя. В других сельских советах района на одного учителя приходится всего 6-7 учащихся и меньше всего нагрузка на учителя – 5 учеников в Абрикосовском сельском совете.

В четырёх сельсоветах Первомайского района – Алексеевском, Стахановском, Сары-Башском и Абрикосовском наблюдается дефицит количества учащихся, что связано с проблемой доступности школ центральной усадьбы для учащихся из отдаленных сёл из-за нерегулярного транспортного сообщения, обусловленного нехваткой в хозяйствах специального транспорта для подвоза учащихся к месту учебы.

Сеть учебных заведений в районе формируется соответственно образовательным запросам населения, например, с 2002 года в районе функционирует Сарыбашская общеобразовательная школа с крымско-татарским языком обучения. Во всех школах района учащимся предоставлена возможность свободно изучать крымскотатарский и украинский язык.

Существенным признаком модернизации содержания работы в учебных заведениях района является широкое сотрудничество с родителями и общественностью. Примером этого является работа по взаимодействию с фондом «Возрождение», Украинским Фондом Социальных Инвестиций. Итогом этой деятельности является работа по реализации проектов, направленных на компьютеризацию учебно-воспитательного процесса (Абрикосовская общеобразовательная школа, Алексеевская общеобразовательная школа и другие школы).

В 2007 году Первомайская общеобразовательная школа № 2 определена базовой школой по реализации инновационной модели развития «Школа будущего». Внедрением в работу школы новых форм организации учебно-воспитательного процесса, в том числе и инновационных методов, занимаются учителя Гордеева Л.В., Яровая В.В., Старченко Е.И. и другие.

С учётом рекомендаций Районного методического кабинета, приказами по учебным заведениям в школах определены координаторы по упорядочиванию инновационной деятельности. В апреле 2011 года Учёным советом Крымского республиканского института последипломного педагогического образования были одобрены материалы электронного учебного пособия «Русский язык. Контроль знаний (орфография и пунктуация русского языка)», 5 класс (автор Гордеева Л.В., учитель русского языка и литературы Первомайской общеобразовательной школы № 2). В рамках программы первую очередь осуществляется овладение учителями района основ информационно-коммуникационных технологий, что позволит создать в районе единое дидактическое информационное пространство.

Проведенное исследования свидетельствует, что система дошкольного и школьного образования в районе в целом соответствует современному спросу населения на дошкольное воспитание и обучение детей. Несмотря на имеющиеся

территориальные диспропорции в размещении дошкольных учреждений, регион располагает неплохими перспективами развития системы образования, поскольку показатель детской рождаемости среди жителей района в последние десятилетие отличается стабильностью.

В такой ситуации учреждения дошкольного и школьного образования уровня учебно-воспитательных комплексов должны располагаться в наиболее крупных по людности населенных пунктах района, имеющих удобные транспортные связи с более мелкими поселениями, что позволит обеспечить наиболее полное удовлетворение образовательного спроса сельских жителей.

Список литературы

1. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії [Навч. посіб] / О. Г. Топчієв – Одеса : Астропринт, 2001. – 559 с.
2. Алексеев А. И. География сферы обслуживания: основные понятия и методы : Учеб. пособие / А. И. Алексеев, С. А. Ковалев, А. А. Ткаченко, Твер. гос. ун-т. – Тверь, 1991. – 117 с.
3. Юрковский В. М. География сферы обслуживания: [Учеб. пособие для спец. 01.18] / В. М. Юрковский. – Киев: УМКВО, 1989. – 82 с.
4. Матвиенко В. Я. Прогностика: прогнозирование социальных и экономических процессов / В. Я. Матвиенко – К.: Українські пропілеї, 2000. – 520 с.

Кузнецов М. В. Соціально-географічні аспекти оптимізації територіальної структури системи освіти Первомайського району АРК / М. В. Кузнецов, Н. В. Шамрай // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.131-139.

Розкривається специфіка формування системи освіти низового адміністративного району в умовах ринкової трансформації її економіки. Міститься аналіз сучасної територіальної структури мережі дошкільних установ та шкільної освіти щодо системи розселення в межах сільських рад Первомайського району АРК. Виявляються територіальні особливості задоволення освітнього попиту населення у зв'язку з демографічними процесами та людністю населень низового адміністративного району.

Визначаються перспективи напрямку трансформації територіальної структури мережі дошкільної і шкільної освіти Первомайського району АРК.

Ключові слова: система, територіальна структура, демографічна ситуація, зворотний попит.

Kuznetsov M. V. The social and geographical aspects of optimization of the territorial structure of educational system of Pervomaisky District, ARC / M. V. Kuznetsov, N. V. Shamray // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.131-139.

Reveals the specificity of the formation of the educational system of grass-roots administrative district in the market transformation of its economy. Contains an analysis of modern territorial structure of the network of preschool institutions and schools of education relative to the settlement in the aisles and rural councils of Pervomaisky District, ARC. Identifies territorial features of the return demand's education of the population due to demographic processes and size of populations of grass-roots administrative area.

Determines the prospects for the direction of the transformation of the territorial structure of the network of preschool and school Pervomaisky District, ARC.

Key words: system, territorial structure, demographic situation, return demand.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 91:327

НЕФТЕОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СЕЦЕССИОНИСТСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Лысенко А.В., Ожегова Л.А.

Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина

E-mail: luda-ojegova@rambler.ru

E-mail: anna-19@mail.ru

В статье рассматривается влияние геоэкономического фактора нефтеобеспеченности территории на формирование сецессионистской идентичности в современном мире.

Ключевые слова: сецессионизм, сецессия, зона распространения сецессионизма, нефтеобеспеченность, моремар.

ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы. Современное «общество потребления» именуется «нефтяной цивилизацией», пришедшей на смену «угольной», а сама нефть стала важнейшим фактором или «кровью геополитики» [1]. Географическое распределение нефтяных запасов в мире крайне неравномерно. Данный факт является базисом геоэкономических противостояний, как на межгосударственном, так и на внутригосударственном уровне. Проявление фактора нефтеобеспеченности на внутригосударственном уровне активизирует развитие сецессионистской деятельности в регионе. Широкомасштабная фрагментация политической карты мира, ведущая за собой образование новых политико-территориальных образований, свидетельствует о необходимости тщательного изучения данного вопроса в рамках политической географии. Благодаря трудам современных российских политико-географов [2; 3; 4], на данный момент сформирован концептуальный понятийно-терминологический аппарат:

Сецессионизм – эндогенное политическое движение, целью которого является выход части территории государства из его состава (сецессия) и последующее формирование нового независимого государства или присоединение к существующему государству[2].

Зона распространения сецессионизма (ЗРС) – территория, выход которой из состава государства является целью сецессионистского движения [2].

Сецессионистская идентичность – признание индивидуумами их принадлежности к группе, определенной по некоторой территории – зоне распространения сецессионизма [2].

Выделение «географии сецессионизма» как «самостоятельного раздела политической географии, обладающего собственным объектом и предметом исследования, понятийно-концептуальным аппаратом, местом в ряду родственных географических дисциплин» было предложено Поповым Ф.А. [2]. География

сецессионизма полностью укладывается в русло политической географии как науки, которая «занимается исследованиями территориальной организации, пространственного распределения и распространения политических явлений, включая их воздействие на другие территориальные компоненты общества и культуры» [5]. Однако политическая география является сама по себе довольно молодой и слабо структурированной наукой, поэтому место географии сецессионизма в ее рамках пока неясно. Ранее феномен сецессионизма и сецессии в большей степени находился в ведении политологии, и рассматривался политологами в рамках концепций неограниченного и ограниченного права на сецессию, «безгосударственных зон», «серых зон», в связи с феноменом национализма и т.д. Однако, введенное Поповым Ф.А. понятие «зоны распространения сецессионизма» (ЗРС) [2] позволило отобразить пространственное выражение данного феномена и изучать его в рамках политической географии, а также в синтезе с ее основными направлениями.

Целью работы является выявление географических и геоэкономических закономерностей расположения нефтеобеспеченных ЗРС в пределах ряда стран-нефтедобытчиков на современной политической карте мира.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Для определения уровня обеспеченности того или иного государства запасами нефтяных ресурсов в данной работе вводится показатель *нефтеобеспеченности государства*: количество разведанных запасов нефти в стране в расчете на одного жителя (бар/чел). Данный показатель объективно отражает геоэкономическую картину современности, как на глобальном, так и на региональном уровне. В таблице 1 приведены показатели нефтеобеспеченности стран-нефтедобытчиков в регионах мира, где нефтеобеспеченность выступает как один из ведущих факторов формирования сецессионистской идентичности в них.

Проанализировав данные в таблице, с учетом предположительного показателя общемировой нефтеобеспеченности в расчете на каждого жителя планеты (210285 бар/чел), а также общемировой показатель среднесуточного потребления нефти на данном этапе (89,52 млн. бар), можно выделить следующие уровни нефтеобеспеченности стран мира:

- менее 10 бар/чел – очень низкий;
- 11-100 бар/чел – низкий;
- 101-1000 бар/чел – средний;
- 1001-10000 бар/чел – высокий;
- более 10000 бар/чел – очень высокий.

Большинство нефтяных месторождений в мире расположено в пределах моремара, что подтверждает стратегическую значимость данной зоны. Так, для обозначения геоэкономического пространства в пределах контактной зоны суша-море (океан) Дергачев В.А. вводит понятие моремар [1]. Расположение того или иного государства в пределах моремара играет исключительную роль в становление

его геоэкономического благополучия: «...по мере расширения освоения энергетических ресурсов Мирового океана, в первую очередь континентального шельфа, моремар станет ключевым объектом геополитики» [1].

Таблица 1

Нефтеобеспеченность нефтедобывающих стран в ряде регионов мира
(составлено авторами по [6])

№ п/п	Нефтедобывающие страны	Разведанные запасы нефти, млрд. бар	Численность населения, чел	Нефте- обеспеченность, бар/чел
	1	2	3	4
Западная Европа				
1.	Австрия	0,084	8 384 745	10,1
2.	Великобритания	2,858	62 218 761	46,0
3.	Германия	0,39	81 702 329	4,7
4.	Дания	более 0,9	5 544 139	163,6
5.	Испания	0,01	46 081 574	0,2
6.	Италия	0,58	60 483 521	9,6
7.	Нидерланды	0,085	16 612 213	5,1
8.	Норвегия	9,86	4 885 240	2012,2
9.	Франция	0,14	64 876 618	2,1
Западная и Центральная Африка				
10.	Ангола	25,0	19 081 912	1310,0
11.	Габон	1,92	1 505 463	1280,0
12.	Камерун	0,085	19 598 889	4,3
13.	Демократическая Республика Конго	1,54	65 965 795	23,4
14.	Конго	0,093	4 042 899	23,3
15.	Нигерия	36,0	158 423 182	227,3
Южная Азия				
16.	Бангладеш	0,0285	148692131	0,2
17.	Индия	5,7	1 170 938 000	4,9
18.	Пакистан	0,342	173 593 383	1,9
Юго-восточная Азия				
19.	Бруней	1,25	398 920	3125,0
20.	Вьетнам	0,6	86 936 464	6,9
21.	Индонезия	4,6	239 870 937	19,1
22.	Малайзия	3,1	28 401 017	110,0
23.	Мьянма	1,0	47 963 012	20,8
24.	Таиланд	0,58	69 122 234	8,4
25.	Филиппины	0,15	93 260 798	1,6

Продолжение таблицы 1

	1	2	3	4
Ближний Восток				
26.	Азербайджан	0,59	9 047 932	65,5
27.	Бахрейн	0,124	1 261 835	124,0
28.	Египет	2,7	81 121 077	33,3
29.	Израиль	1,92	7 624 600	274,0
30.	Иордания	0,044	6 047 000	7,3
31.	Ирак	112,5	32 030 823	3512,0
32.	Иран	133,3	73 973 630	1801,0
33.	Йемен	4,37	24 052 514	182,0
34.	Катар	16,0	1 758 793	8888,0
35.	Кувейт	96,5	2 736 732	35740,0
36.	Объединенные Арабские Эмираты	97,8	7 511 690	13040,0
37.	Оман	6,1	2 782 435	2259,0
38.	Сирия	2,5	20 446 609	122,5
39.	Саудовская Аравия	262,7	27 448 086	9587,0
40.	Турция	0,29	72 752 325	3,98

На современной политической карте мира насчитывается 18 зон распространения сецессионизма в пределах государств в 6 регионах мира, где нефтеобеспеченность территории является одним из ключевых факторов формирования сецессионистской идентичности. К данным ЗРС следует отнести: ЗРС **Шотландия** в Великобритании, ЗРС **Фарерские острова** и ЗРС **Гренландия** в Дании – в Западной Европе; ЗРС **Биафра**, **Иджоланд**, **Огониланд** в Нигерии, ЗРС **Демократическая Республика Бакасси** в Камеруне, ЗРС **Кабинда** в Анголе, ЗРС **Королевство Конго** на территории Габона, Анголы, Конго, Демократической Республики Конго – в Западной и Центральной Африке; ЗРС **Ассам** в Индии, ЗРС **Синду Деш** в Пакистане – в Южной Азии; ЗРС **Ачех**, **Риау** в Индонезии, ЗРС **Республика Бангсаморо** и **Минданао** на территории Филиппин – в Юго-Восточной Азии; ЗРС **Южный Курдистан** в Ираке, ЗРС **Ахваз** в Иране, ЗРС **Южный Йемен** в Йемене – на Ближнем Востоке (таблица 2). К данной категории ЗРС также можно отнести ЗРС Дарфур в Судане и ЗРС Сомалиленд в Сомали в Восточной Африке, однако, ввиду отсутствия официальных статистических данных о степени нефтеобеспеченности данных территорий, механизмы формирования сецессионистской идентичности в них до конца не изучены.

Таблица 2

Зоны распространения сецессионизма в странах-нефтедобытчиках
(составлено авторами по [6])

№ п/п	Нефтедобывающие страны	Разведанные запасы нефти, млрд.бар	Доля от общих запасов, %	Добыча нефти, млн. бар/день	Потребление нефти, млн. бар/день
Западная Европа					
1.	Великобритания в т.ч. ЗРС Шотландия	2,858 более 2,5	 87	1,39 3	1,622
2.	Дания в т.ч. ЗРС Фарерские острова ЗРС Гренландия	более 1,0 0,447 0,5	 49 51	0,24 75	0,1675
Южная Азия					
3.	Индия в т.ч. ЗРС Ассам	5,7 1,026	 18	0,9	2,9
4.	Пакистан в т.ч. ЗРС Синду Деш	0,342 0,256	 75	0,06	0,37
Юго-восточная Азия					
5.	Индонезия в т.ч. ЗРС Ачех ЗРС Риау	4,6 1,84 2,76	 40 60	1,02	1,1
6.	Филиппины в т.ч. ЗРС Республика Бангсаморо ЗРС Республика Минданао	0,15 0,1 0,1	 67 67	0,00 9	0,3
Ближний Восток					
7.	Ирак в т.ч. ЗРС Южный Курдистан	112,5 12,1	 11	2,4	0,68
8.	Иран в т.ч. ЗРС Ахваз	133,3 10,1	 8	4,17	1,8
9.	Йемен в т.ч. ЗРС Южный Йемен	4,37 3,49	 	0,29	0,15

Уровень нефтеобеспеченности государств, в пределах которых расположены выявленные ЗРС, находится в диапазоне от очень низкого (менее 10 бар/чел) до высокого (1001-10000 бар/чел). Так, к странам с очень низким уровнем нефтеобеспеченности, в пределах которых развита сецессионистская идентичность, отнесем Камерун, Индию, Пакистан, Филиппины. Во многом, это обусловлено высокой плотностью населения в данных странах, что соответственно понижает уровень нефтеобеспеченности в них.

Низкий уровень нефтеобеспеченности (11-100 бар/чел) характерен для Демократической Республики Конго, Конго, Индонезии; средний уровень (101-1000 бар/чел) – для Дании и Йемена, а высокий – для Ирана и Ирака. Несмотря на такую значительную дифференциацию в уровне нефтеобеспеченности государств в глобальном масштабе, большинство из них являются региональными лидерами по количеству разведанных запасов нефтяного сырья и соответственно его добычи.

ВЫВОДЫ

Нефтеобеспеченность ЗРС в пределах вышеуказанных государств в разы превышает среднюю по странам, в которых они расположены, поскольку, как правило, именно на территории ЗРС находятся одни из крупнейших месторождений нефти. Так, например, все разведанные запасы нефти в Дании приурочены к двум ЗРС, входящим в ее состав: Гренландии и Фарерским островам; вся индонезийская нефть – на территории ЗРС Ачех и Риау; филиппинская – в пределах ЗРС Республика Бангсаморо и Минданао; более 75 % запасов нефтяного сырья всего Пакистана – на территории ЗРС Синду Деш, более 90% запасов нефти Великобритании – на территории Шотландии. Диапазон уровней нефтеобеспеченности ЗРС, в отличие от стран, в пределах которых они расположены, варьирует от среднего до высокого, за исключением ЗРС на территории Филиппин (очень низкий и низкий).

Можно сделать вывод, что уровень нефтеобеспеченности государства является индикатором его геоэкономического и геополитического положения в мире, но, кроме того, данный показатель, в зависимости от своей величины, может предопределять активизацию сецессионистской деятельности в нем, следовательно, влиять на фрагментацию политической карты мира. Изучение феномена сецессионизма в ключе геоэкономических противоречий является весьма актуальным, поскольку затрагивает вопросы национальной и общемировой безопасности.

Список литературы

1. Дергачев В. А. Геополитика / Дергачев В. А. – К.: Випа-Р, 2000. – 448 с.
2. Попов Ф. А. География сецессионизма в современном мире: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук: 25.00.24 / Попов Федор Аркадьевич. – М., 2010. – 166 с.
3. Колосов В. А. / Геополитика и политическая география: [учебник для вузов] / Колосов В.А., Мироненко Н. С. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 479 с.

4. Мироненко Н. С. О политической геоконфликтологии как области географического знания / Мироненко Н. С., Денисенцев А.С. // Проблемы геоконфликтологии. В 2 т. / Под ред. Н. С. Мироненко. – М.: Пресс-Соло, 2004 – Т.1. – С.12-24
5. Туровский Р.Ф. Политическая география: [учебное пособие] / Туровский Р.Ф. – М. – Смоленск: Издательство СГУ, 1999. – 381 с.
6. NationMaster – World Statistics, Country Comparison [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nationmaster.com/index.php/>–01.10.2011.

Лисенко Г. В. Нафтозабезпеченість як чинник формування сепесіоністської ідентичності / Г. В. Лисенко, Л. О. Ожегова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.140-146.

У статті розглядається вплив гео економічного чинника нафтозабезпеченості території на формування сепесіоністської ідентичності в сучасному світі.

Ключові слова: сепесіонізм, сепесія, зона поширення сепесіонізму, нафтозабезпеченість, моремар.

Lysenko A. V. The West European model of secession identity: geographical economic approach / A. V. Lysenko, L. O. Ozhegova // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.140-146.

The influence of geo-economic factor of oil reserves on the process of forming of secession identity in the modern world is examined in the article.

Key words: secessionism, secession, zone of spreading of secessionism, oil reserves, moremar.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.

УДК 911.3:32

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ В США И ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ

Ралко А.Н.

*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: alex_ralko@mail.ru*

Проанализированы основные особенности возникновения и развития электоральной географии, на основе наиболее значимых работ в этой области. Выясняются варианты исследований в электоральной социологии, которая в дальнейшем окажет влияние на близкую ей электоральную географию.

Ключевые слова: электоральная география, политическая география, электоральная социология.

ВВЕДЕНИЕ

Интерес к электорально-географической проблематике появился в результате развития теории политической географии, а также благодаря наличию накапливаемой и легкодоступной статистической информации. Научное исследование результатов общественных голосований, для определения особенностей электората, возможно проводить при свободных выборах. Из этого следует, что наибольшее развитие электоральная география получила в государствах, где институт выборов существует уже десятки лет.

Объектом исследования в этой работе является теория электоральной географии, а *предметом* – история развития этой дисциплины. *Целью работы* является изучение особенностей возникновения и развития электоральной географии в странах, имеющих продолжительный опыт проведения свободных демократических выборов. Для достижения поставленной цели необходимо изучить особенности основных трудов этой науки.

Изучение любой науки начинается с выяснения истории её развития и появления фундаментальных научных трудов, которые стали основой теории и методологии выбранной сферы научной деятельности. Нас заинтересовали исследования электората в странах, где свободные демократические выборы, не подвергаясь влиянию государственного строя, в отличие от Украины и РФ, проходят уже довольно длительное время. В число таких стран можно отнести США и страны Западной Европы. В этих странах электоральная география выделилась из политической географии и является её составной частью. Поэтому логично при изучении становления электоральной географии начать с развития политической географии.

Идея о взаимосвязи политических процессов и географических факторов зародилась еще в Древней Греции и встречалась у многих ученых на протяжении

всей истории развития науки (Парменид, Гиппократ, Ибн Халдун, Ж.Бодеп, К. Риттер, А. Бюшинг, М.В. Ломоносов, В.Н. Татищев и др.) [2].

1. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ КАК ОСНОВА ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ.

Основателем политической географии считается Ф. Ратцель, который в своей работе «Политическая география» (1897), отождествляет государства с высшими формами эволюции жизни, то есть с живыми организмами, достигшими наивысшего развития. Так как природа живых организмов напрямую зависит от условий жизни, или от географических условий, то и природа государства зависит от географических условий, в которых оно находится. Более того, развитие государства, его внешняя и внутренняя политика, предопределены природными условиями его нахождения. «Идеальными» государствами он считал такие, которые максимально соответствуют своим географическим условиям и наиболее к ним адаптированы.

Работа Ф. Ратцеля была новаторской для своего времени. Она вызвала волну теоретических обобщений, среди которых особо следует отметить труд А. Зигфрида «Политическая картина Западной Франции в годы Третьей республики» (1913 г.), ведь в ней географические условия, как физические, так и экономико-социальные, рассматривались как определяющими при распределении голосов на выборах. Можно сказать, что эта работа является углублением исследований Ф. Ратцеля, так как географические условия рассматривались как определяющие не только на развитие и политику государства, но и на территориальное распределение политических предпочтений населения в частности. А. Зигфрид был специалистом-географом широкого профиля, о чем говорят его работы по описанию Канады, Новой Зеландии, США и Франции. Кроме общего описания этих государств в его трудах была и политическая характеристика. К примеру, он писал, что «Канада обречена быть зависимой либо от Англии, либо от Франции, либо от США» [3].

2. СТАНОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Работа «Политическая картина Западной Франции в годы Третьей республики» считается основным трудом А.Зигфрида. В ней исследованы результаты выборов в 15 западных департаментах Франции за первых сорок лет Третьей Республики. Центральная идея работы А.Зигфрида состояла в попытке объяснить результаты голосования влиянием природных условий и социально-экономической структуры соответствующих районов Франции, а также политических традиций их населения. Отмечая большую устойчивость результатов голосования в одной и той же местности на протяжении довольно значительного промежутка времени, А. Зигфрид связывал этот факт с размещением населения и структурой собственности, которые, в свою очередь определяются географическими условиями. Он полагал, что мелкая собственность, которая на Западе Франции преобладает на известковых почвах, является опорой политической свободы, республики и демократии. Напротив, крупная собственность, характерная для бедных, скалистых почв с редким

населением, дает преимущество аристократии, монархистам, и, особенно, церкви, рекомендациям которой следует большинство избирателей этих районов. В конечном итоге, по парадоксальному выражению А. Зигфрида, «гранит родит священника, а известняк – учителя»; можно говорить о «республиканском известняке» и «роялистском граните»[4]. У работы французского ученого было много критики, которая называла его подход «слишком географическим», но сам А. Зигфрид не отрицал, что геология влияет на исход выборов лишь косвенно. Историки обвиняли его в «одержимости географией», и напоминали о влиянии на результаты выборов исторических событий и предпосылок. Была и другая критика, но, тем не менее, она не помешала работе стать одной из первых теоретических линий становления европейской электоральной географии [5, 6].

В период XIX в. – 1940 – х годов XX в. в электоральной географии зарождаются два направления исследований – география голосований и исследование географических факторов голосований [7].

Идеи А. Зигфрида, о влиянии географических факторов на результаты выборов, получили продолжение в исследованиях американских ученых. Среди них следует выделить В.О. Кей-младшего, который в работе «Южная политика» (1949г.), подробно исследовал в традициях А. Зигфрида каждый южный штат США с позиций выборных предпочтений, добавив в свою работу результаты соцопросов и статистические данные. Первым подверг сомнению принцип партийного отождествления к американских избирателей и поддержал принципы проблемного и ретроспективного голосования [8].

Появление работы В.О. Кей-младшего положило начало представлению об электоральной географии как пограничной науке, находящейся между географией, социологией, политологией и психологией. В последующем это отразилось на методах электоральных исследований, так как кроме географических методик в них стали использоваться результаты соцопросов и методы политологии.

С 1940 –х годов в политической и электоральной географии Западной Европы и США наблюдается кризис. В то же время происходит развитие электоральной социологии, которая в будущем окажет влияние на электоральную географию. К традиционным методам электоральной добавятся исследования результатов социологических опросов, позволяющие прогнозировать результаты выборов и проводить более глубокий их анализ.

В 1940 г. группа ученых-социологов из Колумбийского университета, под руководством П. Лазарсфельда, провела ряд соцопросов, касательно предстоящих выборов президента США, на которых основными кандидатами были Франклин Рузвельт и Уэнделл Льюис Уилки. Набор опрашиваемых не менялся, а сам соцопрос проводился семь раз в год. Результаты были опубликованы в работе «Выбор народа: как избиратель составляет свой выбор на президентских выборах» (1944г.). П. Лазарсфельду и его группе удалось определить некоторые факторы голосования, в частности, уменьшения влияния на политический выбор от агитации и партийной принадлежности, при этом увеличение влияния от принадлежности к религии, социальным группам, а также от политических пристрастий друзей и родственников. Эти исследования заложили основу в понимании психологии

электорального поведения. Работу ученых Колумбийского университета продолжили коллеги из университета штата Мичиган. Исследования электорального поведения приобрели большую популярность, что не удивительно, ведь свободные выборы к тому моменту проходили в США уже более ста лет [9].

В 1960-х годах XX в. в географическую науку приходит «количественная революция». В политической географии особо восприимчивой к ней оказалась электоральная география, ведь она обладает статистической легко картографируемой информацией. К тому же, оказали влияние исследования в электоральной социологии, что, привело к отрыву электоральной географии от политической [7; 10; 11].

С. Роккан – норвежский политолог и социолог в работе «Партийные системы и размежевание избирателей» (1967 г., совместно с С.М. Липсетом) проанализировал электоральные процессы в Италии, Франции, Испании, ФРГ, Норвегии, Японии, Бразилии и Западной Африке, где выделил основные территориальные различия голосований, которые назывались расколами. Этот исследователь стал основателем метода расколов в электоральной географии, который применим для изучения электоральных особенностей любого государства [12]. Этот метод заключается в проведении оси между центрами противоположного голосования, таким образом, графически можно показать электорально-географические расколы в результатах голосований.

На основании работ Д. Истона и С.Роккана англичане П. Тейлор и Р. Джонстон написали книгу «География выборов» (1979 г.), в которой представляли исследование выборов как аналитическую операцию, имеющую несколько стадий. Во-первых, проводится исследование базовых социальных – политических конфликтов в обществе. Во-вторых, сложившаяся в данном государстве партийная система анализируется как отражение этих конфликтов. В-третьих, авторы изучают социокультурные и территориальные расколы, которые проявляются в процессе голосования и имеют непосредственное географическое выражение [10].

Среди последних трудов в области политической географии выделяется работа Д.Эгнью «Место и политика» (1987 г.). В этой книге автор изложил концепцию места и контекста, которая интерпретирована в электоральную географию. Эта концепция заключается в том, что региональный фактор голосования одинаково влияет на решение избирателей по всей территории страны. В этом случае ячейки территории выступают только как условная сетка для сортировки информации и расчетов. Пространство, преобразующее воздействие общенациональных факторов в соответствии с историей и социальными особенностями каждого места, само выступает в качестве переменной, учитываемой при анализе [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования в области электоральной географии начинались с описания политических особенностей населения и влияния на них географических факторов, но вскоре, среди таких особенностей выделились электоральные предпочтения, исследования которых стало отдельным направлением со своим специфическим подходом. Основные исследования в области электоральной географии проходили в

США и Европе. Следует отметить, что американские исследователи оказались более восприимчивыми к количественной революции, которая наблюдается в географии с 60-х годов XX века. Именно ученые из США в электоральной географии первыми начали использовать статистический и социологический подходы. Труды же европейских ученых характеризуются большей «географичностью», то есть пространственным подходом.

В настоящее время электоральная география является новым и динамично развивающимся направлением. Исследования выборов проходят в большинстве стран, при этом исследуются как результаты президентских, так и парламентских выборов. Так как значительная часть современных государств (около 65%) приобрела независимость (следствие распада, либо бывшие колонии), а вместе с ней и возможность проводить свободные выборы, сравнительно недавно (последние 67 лет), количество исследований по электоральной географии должно только возрастать. Это означает, что в недалеком будущем появится ряд новых исследований особенностей электоральной структуры как государств, так и отдельных регионов.

Помимо этого, развивается прикладная электоральная география, которая занимается территориальным планированием избирательных кампаний. Объективным фактором её развития может служить экономия средств кандидата во время предвыборной кампании, которая имеет грамотную географическую спланированность. Это возможно благодаря планированию агитационных поездок, число которых уменьшается в районах поддержки кандидата, что может значительно снизить затраты на бензин и др. расходы. То же самое касается других агитационных мероприятий (рекламные щиты, реклама в общественном транспорте, на остановках, телевизионная реклама, газеты и т.д.), которые должны быть грамотно распределены по территории. Именно такое распределение должно проходить на основе электорально-географической структуры региона.

Список литературы

1. Дугин А. Г. Основы геополитики/ Дугин А. Г. – М.: Арктогея, 2000. – 928с
2. Тихонравов Ю. В. Геополитика. Предыстория геополитики (географическое направление в социальной мысли) [Электронный ресурс] / Библиотека «Полка букиниста» Значимые книги отечественных и зарубежных авторов // Режим доступа: http://society.polbu.ru/tihonravov_geopolitics/ch10_all.html
3. "A Tocqueville For the North? André Siegfried and Canada" /Sean Kennedy // Journal of the Canadian Historical Association. Revue de la Société historique du Canada. – vol. 14. – n° 1, 2003. – p. 117-136.
4. Французская историография межвоенного периода. Кризис позитивистской историографии. Формирование школы "Анналов". [Электронный ресурс]/ ИСТОРИЯ США В МГУ // Режим доступа:http://www.amstud.msu.ru/full_text/texts/dementyev/part1/glava2.htm
5. The Canadian Encyclopedia [Электронный ресурс]/ André Siegfried // Режим доступа: <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/andre-siegfried>
6. Tableau politique de la France de l'ouest sous la troisième république [Электронный ресурс]/ Wikipédia l'encyclopédie libre / Режим доступа: http://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_politique_de_la_France_de_l'E2%80%99Ouest_sous_la_Troisi%C3%A8me_R%C3%A9publique
7. Колосов В. А. Геополитика и политическая география: учебник [для вузов] / Колосов В.А., Мироненко Н. С. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 479 с.

8. Valdimer Orlando Key, Jr. [Электронный ресурс]/ Wikipedia, the free encyclopedia// Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/V._O._Key,_Jr.
9. The Study of Electoral Behavior/ Larry M. Bartels // The Oxford Handbook of American Elections and Political Behavior. – 2008. – p. 437-468
10. Колосов В. А. Политическая география: проблемы и методы / Колосов В.А. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1988. – 190 с.
11. Электоральная география. Изучение в МГУ. Монография / Крюкова Н.А., Сидоренко А.А., Шипулина О.А., Чистяков П.А., Галкова Д.А.. – М.: 2004. – 165с.
12. Стейн Роккан (Stein Rokkan) (1921-1979) [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://trpolit.narod.ru/messen/rokkan.htm>

Ралко О. М. Виникнення і розвиток електоральної географії у США і Європі / Ралко О. М. // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.147-152.

Прояснені основні особливості виникнення і розвитку електоральної географії, на основі найбільш важливих робіт у цій області. Також розповідається про початок досліджень в електоральній соціології, яка в подальшому вплине наблизку їй електоральну географію.

Ключові слова: електоральна географія, політична географія, електоральна соціологія.

Ralko A. N. Appearance and development electoral geography in the U.S. and Europe / Ralko A. N. // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.147-152.

Lightened he main features of the emergence and development of the electoral geography, based on the most important works in this field. It also tells of the early studies of electoral sociology, which in future will have an impact on the electoral geography close to it.

Key words: electoral geography, political geography, electoral sociology.

Поступила в редакцію 05.11.2012 з.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Акулов В.В.	сотрудник кафедры природопользования и земельного кадастра Белгородского государственного национального исследовательского университет, г. Белгород
Амеличев Геннадий Николаевич	кандидат географических наук, доцент кафедры общего земледения и геоморфологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Багрова Людмила Александровна	кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Беляева Ольга Ивановна	Научно-исследовательский центр Вооруженных сил Украины «Государственный океанариум», кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела экологического обеспечения ВМД
Боборыкина Ольга Викторовна	научный сотрудник Геофизической обсерватории Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Боков Владимир Александрович	доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Гаркуша Лидия Яковлевна	кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Дмитриева Александра Юрьевна	аспирантка отдела геоморфологии Института географии НАН Украины, г. Киев
Дугаренко Игорь Анатольевич	старший преподаватель кафедры туризма Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Ергина Елена Ивановна	кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и океанологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Климчук Александр Борисович	кандидат геологических наук, директор НИЦ «Украинский институт спелеологии и карстологии» МОНМС и НАН Украины, г. Симферополь
Кузнецов Михаил Васильевич	кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, г. Симферополь
Лисецкий Фёдор Николаевич	профессор, заведующий кафедрой природопользования и земельного кадастра Белгородского государственного национального исследовательского университет, г. Белгород
Лысенко Анна Васильевна	магистр географии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Мазинов Алим Сейт-Аметович	кандидат технических наук, доцент кафедры радиофизики и электроники Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Мамонтова Людмила Степанівна	старший викладач кафедри геодезії, картографії та землеустрою Чернігівського державного інституту економіки і управління, м. Чернігів
Мельник Сергей Владимирович	кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной экологии и гидрогазодинамики Одесского национального политехнического университета, г. Одесса
Насонкин Виктор Александрович	научный сотрудник Геофизической обсерватории Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Новикова Ю.А.	студентка 5 курса Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Ожегова Людмила Александровна	кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Панин Андрей Георгиевич	старший преподаватель кафедры геэкологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Панков Фёдор Николаевич	инженер отдела сейсмологии Института геофизики им. С.И. Субботина Национальной академии наук Украины, г. Симферополь
Позаченюк Екатерина Анатольевна	доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой физической географии и океанологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Ралко Александр Николаевич	аспирант кафедры экономической и социальной географии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Репецкая Анна Игоревна	кандидат биологических наук, директор Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Самохин Геннадий Викторович	ассистент кафедры общего землеведения и геоморфологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
Тимохина Елизавета Игоревна	младший научный сотрудник НИЦ «Украинский институт спелеологии и карстологии» МОНМС и НАН Украины, г. Симферополь
Шамрай Наталья Викторовна	студентка 4 курса географического факультета Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ	3
<i>Боков В.А.</i> РЕАЛЬНЫ ЛИ ЛАНДШАФТЫ?	3
<i>Багрова Л. А., Боков В. А., Мазинов А. С.-А.</i> ОПАСНЫЕ ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ КАК ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА.....	9
<i>Беляева О. И.</i> О ЗАГРЯЗНЕНИИ ЛИВНЕВЫХ СТОКОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ПРИБРЕЖНУЮ ЗОНУ ЧЕРНОГО МОРЯ (ОБЗОР)	20
<i>Боборыкина О. В., Насонкин В. А., Панков Ф. Н.</i> ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ТНУ В 2011 ГОДУ	28
<i>Гаркуша Л. Я., Багрова Л. А., Позаченюк Е. А.</i> РАЗНООБРАЗИЕ ЛАНДШАФТОВ КРЫМА СО СРЕДИЗЕМНОМОРСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ФЛОРЫ.....	36
<i>Дмитриева А.Ю., Самохин Г.В., Амеличев Г.Н.</i> КАРСТ И ПЕЩЕРЫ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ).....	48
<i>Ергина Е. И., Лисецкий Ф. Н., Акулов В. В., Репецкая А. И., Новикова Ю. А.</i> ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ КРЫМСКОЙ ИЛИ ПАЛЛАСА – PINUS PALLASIANA D.DON, В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ.....	60
<i>Мамонтова Л. С.</i> АКУСТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИСОТИ РІВНЯ ВОДИ В РІЧЦІ АБО ВОДОЙМІ	69
<i>Мельник С. В.</i> АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ СТОКА НА ПОСТАХ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ДНЕСТРА.....	74
<i>Панин А.Г.</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ	81
<i>Тимохина Е.И., Климчук А.Б., Амеличев Г.Н.</i> ГЕОМОРФОГЕНЕЗ АСТРУКТУРНЫХ СКЛОНОВ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ ГОРНОГО КРЫМА: РОЛЬ ГИПОГЕННОГО КАРСТА В ФОРМИРОВАНИИ И ОТСТУПАНИИ ОБРЫВОВ	100

РАЗДЕЛ 2. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ	121
<i>Дугаренко И.А.</i> ПОДХОДЫ К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ЭВОЛЮЦИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ ТЕРРИТОРИИ	121
<i>Кузнецов М. В., Шамрай Н. В.</i> СОЦИАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА АРК	131
<i>Лысенко А.В., Ожегова Л.А.</i> НЕФТЕОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СЕЦЕССИОНИСТСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ	140
<i>Ралко А.Н.</i> ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ В США И ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ	147
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	153
СОДЕРЖАНИЕ	156