

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени В. И. ВЕРНАДСКОГО.
ГЕОГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ

Научный журнал

Том 1 (67). № 2

Журнал «Ученые записки Крымского федерального
университета имени В. И. Вернадского. География. Геология»
является историческим правопреемником журнала «Ученые записки
Таврического университета», который издается с 1918 г.

**Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, 2015**

**Печатается по решению Ученого совета Крымского федерального
университета имени В. И. Вернадского, протокол № 14 от 02 ноября 2015 г.**

**Редакционный совет журнала
«Ученые записки Крымского федерального университета
имени В. И. Вернадского. География. Геология»:**

Главный редактор - Вахрушев Борис Александрович, д.г.н, профессор

1. Амеличев Геннадий Николаевич, к.г.н., доцент
2. Боков Владимир Александрович, д.г.н, профессор
3. Вольфман Юрий Михайлович, к.г.-м.н.
4. Воронин Игорь Николаевич, д.г.н., профессор
5. Дружинин Александр Георгиевич, д.г.н., профессор
6. Ергина Елена Ивановна, д.г.н., профессор
7. Никитина Марина Геннадиевна, д.г.н., д.э.н., профессор
8. Олиферов Август Николаевич, д.г.н., професор
9. Пасынков Анатолий Андреевич, д.г.н.
10. Позаченюк Екатерина Анатольевна, д.г.н., професор
11. Попкова Людмила Ивановна, д.г.н., доцент
12. Пустовитенко Бэлла Гавриловна, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник
13. Скребец Григорий Николаевич, к.г.н., доцент
14. Страчкова Наталья Васильевна, к.г.н., доцент (ответственный секретарь)
15. Холопцев Александр Вадимович, д.г.н., професор
16. Швец Александра Борисовна, к.г.н., доцент
17. Яковенко Ирина Михайловна, д.г.н., профессор

Технический секретарь Петлюкова Е.А.

Подписано в печать 14.12.2015. Формат 70x100 1/16

6 усл. п. л. Заказ № НП/1

Отпечатано в издательском отделе КФУ имени В.И. Вернадского
295007, г. Симферополь, пр. Академика Вернадского, 4
<http://sn-geography.cfuv.ru>

РАЗДЕЛ 1.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 911.3:316

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Яковенко И.М., Воронина А.Б.

*Таврическая академия ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", Симферополь, Российская Федерация
E-mail: yakovenko-tnu@yandex.ru*

Проанализированы факторы, определяющие степень вовлеченности особо охраняемых территорий в рекреационно-географический процесс. Обозначены тенденции развития рекреационной деятельности на особо охраняемых территориях, выделены подходы и методы управления рекреационной деятельностью, определены факторы увеличения экономического эффекта

Ключевые слова: охраняемые природные территории, туризм, рекреационное природопользование, факторы развития рекреационной деятельности на охраняемых территориях, тенденции развития охраняемых природных территорий, экономический эффект, подходы и методы управления

ВВЕДЕНИЕ

Закономерностью развития функциональной и территориальной структуры рекреационного природопользования является диверсификация видов и форм рекреационной деятельности и расширение типов и площадей территорий и акваторий, осуществляющих целевые или вспомогательные рекреационные функции. Весомым сегментом рекреационного природопользования становится вовлечение в рекреационный оборот системы охраняемых природных территорий (ОПТ), ведущей функцией которых выступает консервация естественных ландшафтов. Современные научные представления и нормативные положения, закрепленные в системе экологического права, позволяют осуществлять рекреационную деятельность в ОПТ при условии определенных ограничений в зависимости от статуса природной территории.

Вопросам теоретико-методического изучения проблем развития рекреационного природопользования и особенностей рекреационной деятельности на охраняемых природных территориях посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: Арсеньевой Е.И., Бакли Р., Бишопы П., Веденина Ю.А., Дроздова А.В., Завадской А.В., Иванова А.Н., Иглса П., Косолапова А.Б., Кускова А.С., Макаровой К.С., МакКула С., Мироненко Н.С., Моралевой Н.В., Нефедовой В.Б., Преображенского В.С., Прыгуновой Л.И., Реймерса Н.Ф., Твердохлебова И.Т., Тарасенок А.И., Травкиной М.Ю., Хейнса К.Д., Храбовченко В.В., Чижовой В.П., Штильмарка Ф.Р., Яковенко И.М. и др. При этом в специальной литературе отсутствует комплексное изучение сопряженного

развития природоохранной и рекреационной функций ОПТ, недостаточно полно изучены особенности формирования различных типов структур территориальной рекреационной системы ОПТ, а также детерминант ее развития.

В связи с этим целью статьи является анализ факторов и тенденций развития рекреационной деятельности охраняемых природных территорий с учетом особенностей их развития.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Развитие и пространственная дифференциация рекреационной деятельности на охраняемых природных территориях (ОПТ) – динамичный процесс, осуществляющийся под воздействием разнообразных факторов, выступающих по отношению к ОПТ факторами как внешнего, так и внутреннего порядка. Их учет является обязательной составляющей стратегического планирования развития рекреации на базе ОПТ всех заинтересованных сторон – туроператоров, предлагающих туристские программы и туры, руководства ООПТ, органов местного самоуправления и другими. Изучение специальной литературы, аналитических материалов национальных и международных экологических и туристских организаций, ресурсов сети Интернет позволяет оценить степень сформированности представлений о движущих силах развития рекреационной деятельности как недостаточную.

Среди глобальных факторов, определяющих степень вовлеченности ОПТ в рекреационно-географический процесс, наибольшую важность имеют:

1. Природно-географические факторы.

ОПТ представлены во всех типах природных зон, от арктических пустынь до экваториальных лесов; однако при их организации руководствуются, главным образом, степенью уникальности объектов природного наследия, величиной природного (ландшафтного) разнообразия и его сохранностью, репрезентативностью (типичностью) ландшафтов. В частности, уникальные природные объекты приобретают статус объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. 30 российских ООПТ имеют данный статус, в частности, в этот список включены девственные леса Коми, озеро Байкал, вулканы Камчатки, Золотые горы Алтая, Западный Кавказ, Центральный Сихотэ-Алинь, Убсунурская котловина, о. Врангеля, плато Путорана, Ленские столбы.

2. Демографические факторы.

Иглс П., МакКул С. и Хейнс К.Д. в монографии «Устойчивый туризм на охраняемых природных территориях. Руководство по планированию и управлению» [1] среди демографических факторов, имеющих первоочередное и долговременное влияние на перспективы развития рекреации на ОПТ, выделили:

а) повышение уровня образования (группы, наиболее заинтересованные в посещении ОПТ, представляют наиболее образованную часть общества по сравнению с другими категориями туристов) и, соответственно, повышение требований к качеству обслуживания, в т.ч. информационно-просветительского;

б) старение населения (по прогнозам ООН, к 2050 г. доля лиц в возрасте более 60 лет составит 22,1% населения земного шара), что повлечет за собой рост спроса на более комфортабельное жилье на природе и обустройство облегченных троп и маршрутов;

в) изменение роли женщин в обществе и рост их пристрастия к активным и познавательным видам отдыха, в т.ч. на охраняемых территориях.

На наш взгляд, аттрактивность ОПТ у потенциальных туристов определяется также составом семьи (число детей в семье); исторически сложившейся в стране степенью мобильности (подвижности) населения, уровнем урбанизации, характером системы расселения населения и другими факторами.

3. Социокультурные факторы.

Многие национальные парки в мире возникли в результате формирования массовой социальной потребности на отдых в природной среде. Факторный анализ мотиваций туристов в посещении национального парка Крюкера (Южная Африка) [2] показал, что основными причинами путешествий являются потребность в релаксации, открытие новой дестинации, уход от рутины, польза для детей, широкое разнообразие активных занятий в дикой природе.

Большую роль в развитии национальных систем ОПТ играет тип социокультурной жизни, который, в свою очередь, проявляется в типе экологической культуры населения.

Действенным фактором, влияющим на популярность ОПТ среди потребителей туристско-рекреационных услуг, несомненно, является прогресс в сфере глобальных коммуникаций и информационных технологий. Информационные ресурсы позволяют ОПТ самим продвигать информацию о своих возможностях и туристских предложениях, создавать геопространственные образы территорий, обуславливая потенциальную аттрактивность уникальных объектов, маршрутов и технологий обслуживания.

Джанджугазова Е.А. [3], исследуя роль электронного контента в продвижении национальных парков России в Интернет-пространстве, отмечает несколько правил его формирования: использование личного опыта, детализация, обновляемость, тематический подход, наглядность, использование дополнительной информации самих пользователей, научный подход, возможность интегрирования контента в социальные сети. Проанализировав сайты национальных парков РФ в зависимости от полноты и качества представленной информации, автор установила, что большинство парков имеет развитый электронный ресурс (1 категорию сайтов имеет 23 % парков; 2 – 70%); сайты с минимальной и плохо структурированной информацией имеют 5% парков (3 категория) и лишь у 2% парков сайт отсутствует (4 категория).

В тех случаях, когда охраняемые территории и их национальные агентства не имеют качественных сайтов в сети Интернет (например, в развивающихся странах В. и Ю. Африки и Ю. Америки), и информацию о ОПТ поставляют туроператоры и гостиницы, существует опасность ее неполноты и географической недостоверности.

4. Экономические факторы.

Данная группа факторов достаточно многочисленна. Среди генерирующих факторов развития рекреационной деятельности на ОПТ можно выделить желание администраций ОПТ и местных сообществ получения дополнительной прибыли от перехода охраняемых территорий от чисто природоохранной функции к природоохранно-рекреационной. Потребители рекреационных услуг на территории ОПТ изначально претендуют на менее комфортную среду, что требует меньших расходов на туристскую инфраструктуру и является, несомненно, менее затратной и более прибыльной сферой бизнеса по сравнению с традиционными видами и формами рекреации. На возникновение спроса на рекреационную деятельность на ОПТ влияют также уровень социально-экономического развития страны или района, уровень развития материально-технического обеспечения ОПТ; состояние мировой и национальной валютной системы и колебания валютных курсов; динамика цен на топливо; финансово-экономические кризисы и др.

Изменения в распределении свободного времени, например, рост популярности частых, непродолжительных поездок на короткие расстояния (США, Канада, Япония, некоторые страны ЕС), стимулируют посещения в выходные дни национальных парков, расположенных близ мест постоянного жительства людей.

К числу важнейших реализующих факторов развития рекреационной деятельности на ОПТ относится уровень развития транспорта, в т.ч. транспортная доступность территории, уровень обеспеченности транспортной сетью и транспортными средствами, величина транспортных тарифов. Например, высокоразвитая транспортная сеть США, включающая 110 альтернативных систем транспортировки в 96 парков страны, обеспечила в 2009 г. въезд на территорию парков с рекреационной целью 110,25 млн. транспортных средств [4].

5. Социально-психологические факторы.

К ним относятся:

- Рост мотивации экотуристских поездок. В условиях тотального ухудшения качества окружающей среды люди стремятся во время отдыха приобщиться к природе, иметь возможность дышать чистым воздухом, купаться в чистой воде, есть экологически чистые продукты и созерцать естественные ландшафты. Удельный вес мотиваций, связанных с приобщением к дикой природе, растет и в развитых странах составляет от 20 до 60%, в т.ч. экотуристы, ориентированные на получение впечатлений от природной флоры, составляет 40-60%, а на восприятие фауны – 20-40% [5].

- Рост социальной ответственности; осознание потребительского отношения к природе как несоответствующего новой парадигме отношений «человек-природная среда».

- Мода на экстремальные природоориентированные виды туризма в молодежной среде.

6. Экологические факторы.

Их действие проявляется в двух аспектах: с одной стороны, рост антропогенной трансформации ландшафтов и общее ухудшение экологической ситуации в мире усиливают экологическое движение и способствуют увеличению числа людей,

мотивом путешествий которых будет посещение ОПТ как очагов с первозданной природной средой. С другой стороны, рост сети ОПТ расширяет возможности природоориентированной рекреации и изменяет территориальную структуру рекреационных потоков, делает ее более дробной и дифференцированной.

7. Геополитические факторы.

Они воздействуют на развитие рекреационной деятельности в ОПТ в контексте положительного или негативного восприятия туристами степени безопасности дестинации. Военно-политическая нестабильность в стране или в районе резко сокращает объем потребительского спроса. В частности, был отмечен существенный спад в посещениях национальных парков и резерватов США после событий 11 сентября 2001 г.

На протяжении последних лет обозначился ряд общемировых и национальных тенденций в развитии рекреационной деятельности на ОПТ.

1. *Рост масштабов рекреации и туризма на базе ОПТ.* Данные многочисленных статистических обзоров в разных странах свидетельствуют о неуклонном росте числа посещений и ночевок; отдельные периоды спада рекреационной активности связываются с влиянием войн, политических и экономических кризисов, природных катастроф и др. По экспертным оценкам, число посетителей природных заповедников и национальных парков мира приблизилось к отметке 8 млрд. чел. в год, причем 80% всех посещений приходится на ОПТ Европы и Северной Америки. По данным National Park Service [4], наиболее интенсивный рост числа рекреантов, посещающих национальные парки США, наблюдался с середины 1950-х гг., что соответствовало общемировому этапу массового развития туризма. По прогнозам, к 2016 г. произойдет замедление темпов роста, и рекреационный поток в национальные парки всех типов снизится до 291, 6 млн. чел. Институт международных ресурсов установил, что совокупный годовой рост числа туристов составляет около 4%, тогда как среднегодовые темпы числа экологоориентированных туристов, посещающих ОПТ, составляют 10-30% [5].

Рекреационные потоки в ОПТ испытывают колебания не только по годам, но и по сезонам года. Наблюдения, проводимые в парке Гранд Каньон в течение 2004-2013 гг., показали, что максимум посещений приходится на летний сезон (более 40%), минимум на – зимний (10%) [4].

2. *Рекреационные потоки, ориентированные на охраняемые природные территории, генерируются преимущественно в развитых странах.* Часть туристов направляется в национальные парки собственной страны или континента (это особенно характерно для США, Канады, стран Северной Европы, Японии), однако растет доля туристов, посещающих страны с экзотической природой, населением и культурой (развивающиеся страны Африки, Азии, Латинской Америки, Австралия и Океания).

В качестве примера можно упомянуть Коста-Рику: 27% всей территории (50 тыс. кв. км) входят в состав национальных парков и резерватов, которые посещают 66% всех туристов, прибывающих в страну; ежегодно количество экотуристских прибытий возрастает на 781 тыс. [6].

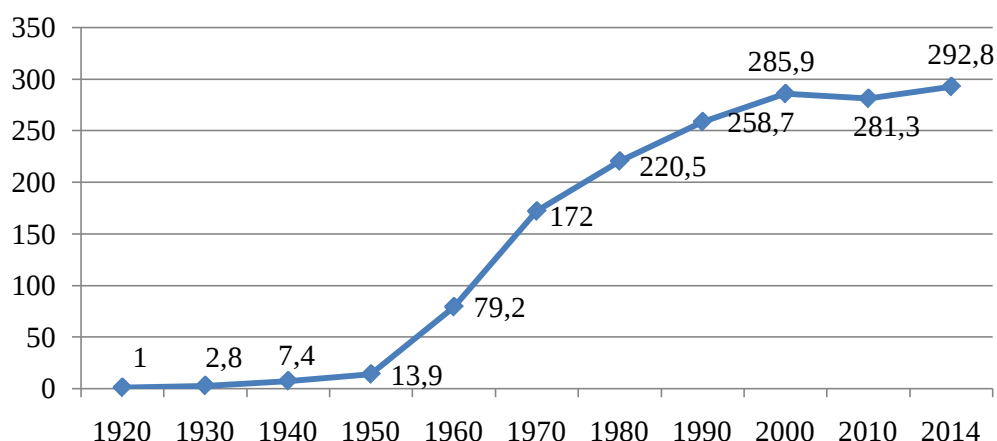


Рис. 1. Динамика числа посещений национальных парков США, 1920-2014 гг., млн. чел. (составлено по [4]).

Из числа развивающихся стран высокий спрос на экотуризм на внутреннем рынке имеют Таиланд и Индонезия. Ряд наиболее аттрактивных национальных парков мира имеет ежегодную посещаемость, сравнимую с въездными туристскими потоками многих стран или превосходящим их (от 1 до 15 млн. чел. в год). Рейтинг наиболее посещаемых парков представлен в таблице 2.

3. *Отмечается тенденция к расширению и диверсификации рыночных ниш ОПТ.* Структура форм и видов рекреационных занятий на ОПТ постоянно усложняется за счет появления новых видов и разнообразных комбинаций традиционных занятий на природе. Положительную динамику числа участников демонстрируют активные виды рекреации. Многие специалисты отмечают развитие как «легкого» экотуризма (в первую очередь, трекинга, конного, велосипедного туризма), требующего относительно высокого комфорта для пребывания на ОПТ, и «жесткого», экстремального туризма, направленного на освоение сложных маршрутов (рафтинг, каякинг, спелеотуризм, скалолазание, дайвинг и др.) и обходящегося минимумом комфорта. Соответствующее предложение формируется туристским бизнесом на рынке. Востребованными остаются познавательно-природное (эколого-просветительское) и этнокультурное направления деятельности ОПТ, в наименьшей степени реализуются развлекательные программы и туры в рамках МІСЕ-индустрии. Охотничий туризм, в т.ч. лицензионный, характерный для национальных парков африканских стран, под влиянием экологического движения сокращается или приобретает новые формы (например, фотоохота).

Рост (а, по необходимости, – сокращение) потребительской аудитории ОПТ может быть достигнут за счет работы в разных рыночных сегментах, в т.ч. обслуживания лиц разных возрастных групп, с разным уровнем дохода, использующих разные виды транспорта т.д. Для рационального управления нишевым туризмом на территории ОПТ рекомендуются регулярные

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

социологические исследования мотиваций, ожиданий посетителей и их отношения к предлагаемым турам и программам.

Таблица 2.

Наиболее посещаемые национальные парки Европы и Северной Америки
(Составлено по [7, 8, 4, 9])

Рейтинг	Название парка	Страна	Число посетителей в год, млн. чел.
1	LakeDistrict	Великобритания	14,8
2	GreatSmokyMountains	США	10,1
3	Yorkshire Dales	Великобритания	9,5
4	Peak District	Великобритания	8,75
5	Broads	Великобритания	8,0
6	North York Moors	Великобритания	7,0
7	GrandCanyon	США	4,75
8	Snowdonia	Великобритания	4,27
9	Pembrokeshire Coast	Великобритания	4,2
10	BreconBeacons	Великобритания	4,15
11	Loch Lomond and the Trossachs	Великобритания	4,0
12	Yosemite	США	3,9
13	Yellowstone	США	3,5
14	RockyMountain	США	3,4
15	Banff	Канада	3,3

Наибольший уровень диверсификации туристско-рекреационного продукта ОПТ характерен для охраняемых территорий Северной Америки; ОПТ Азии и Африки отличаются сравнительно узкой специализацией, определяемой специфическими особенностями территории и традиционными подходами к обслуживанию туристов.

В России массовый природоориентированный туризм получил развитие с конца XIXв., а принципы экологического туризма были заложены уже в деятельности Крымского горного клуба. Оценить современный уровень диверсификации рекреационной деятельности на российских ООПТ не представляется возможным в силу отсутствия систематического мониторинга и усеченности структуры статистических отчетов. В данных государственной статистики фигурируют количественные показатели, имеющие отношение к эколого-просветительской и туристской деятельности государственных природных заповедников и национальных парков РФ (табл. 3), а именно, число посетителей экологических троп, музеев и визит-центров.

Как видно из таблицы, в течение 2001-2014 гг. в стране в целом отмечалась положительная динамика туристской активности на ООПТ, однако в разрезе субъектов Федерации возможности охраняемых территорий используются в целях рекреации и туризма крайне неравномерно (рис. 4).

Таблица 3.

Эколого-просветительская и туристская деятельность на территории государственных природных заповедников и национальных парков Российской Федерации в 2001-2014 гг. (составлено по [10, 11, 12]).

Показатели	Государственные природные заповедники			Национальные парки		
	2001	2014	Темпы роста, %	2001	2014	Темпы роста, %
Число музеев, ед.	45	68	151,1	20	53	265,0
Количество посетителей, тыс. чел.	170,1	463	272,2	45,4	206,0	468,2
Число визит-центров, ед.	40	156	390,0	27	140	518,5
Количество посетителей, тыс. чел.	58,1	477,0	820,9	23,9	489,0	204,6
Число экологических троп, всего, ед.	271	428	157,9	279	755	270,6
из них:						
водные	53	75	141,5	35	63	180,0
конные	4	19	475,0	13	54	415,4
пешие	191	279	146,1	174	460	264,4
Количество посетителей, тыс. чел.	184,2	965,0	523,9	419,7	1201,0	286,2

Во многих российских национальных парках успешно развиваются экологический (Водлозерский, Югыд-Ва, Кенозерский, «Лосиный остров» и др.), сельский (Тункинский, Сихотэ-Алиньский, Угра), этнографический туризм. Ряд парков, например, Кенозерский, располагают собственными туристскими фирмами, разрабатывающими и продвигающими собственный турпродукт своего природно-культурного образования [13].

4. Рекреационная деятельность на ОПТ приводит к значительным экономическим результатам. По оценкам, путешествия в ОПТ США приносят ежегодный совокупный доход в 14,2 млрд. долл. и обеспечивают 300 тыс. рабочих мест, тем или иным образом связанных с туризмом; для нужд экологического туризма ежегодно производится товаров и услуг на сумму более 55 млн. долл. [14].

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

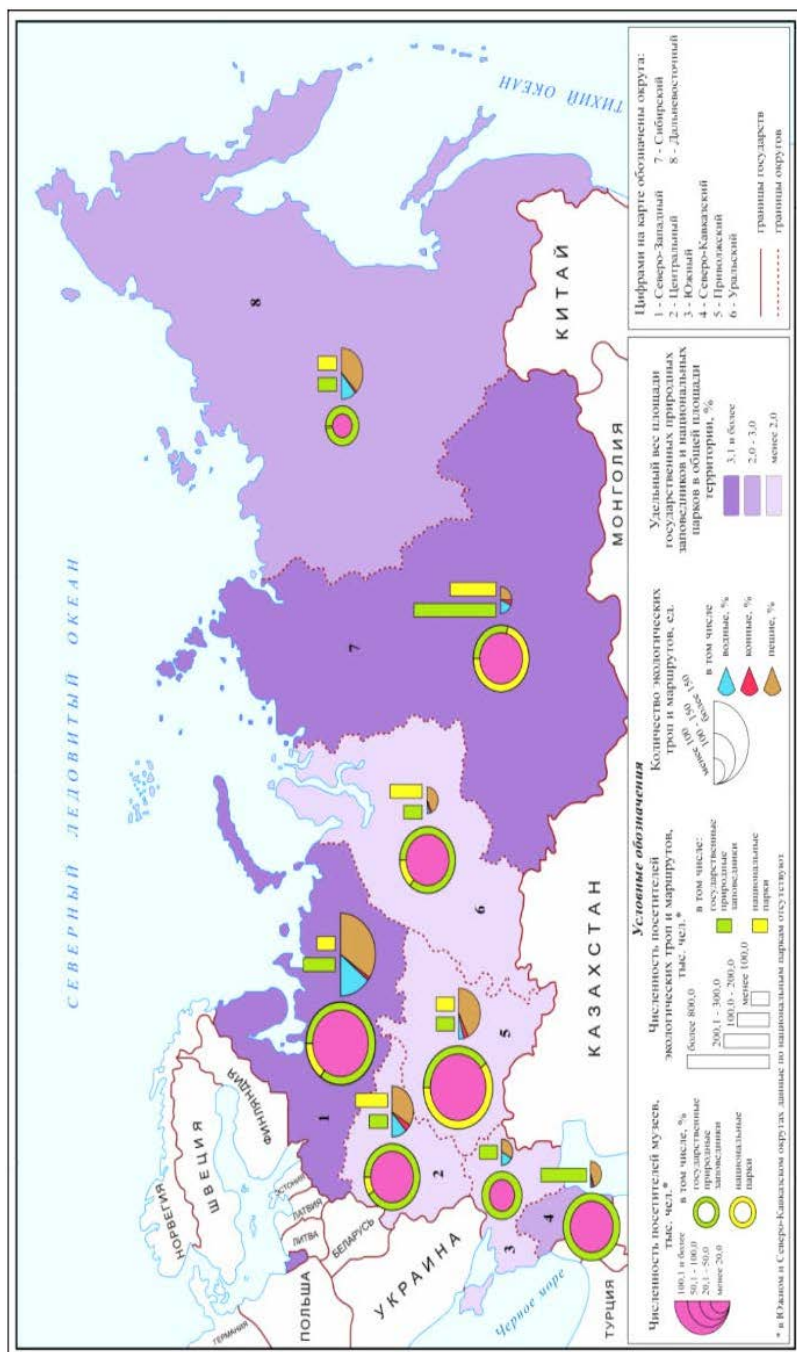


Рис. 4. Эколого-просветительская и туристская деятельность в государственных природных заповедниках и национальных парках Российской Федерации в 2014 г. (составлено по [15, 11, 12]).

В о многих странах природоориентированный и экологический туризм становится бюджетоформирующим сегментом национальной экономики, например, в Южной Африке по доходности он опережает добычу алмазов [16]; в Северной Америке только участники туров по наблюдению за птицами (около 30 млн. чел.) приносят более 20 млн. долл. в год [17].

Расчеты показывают, что величина прибыли ОПТ зависит от числа человеко-дней, проводимых посетителями в течение года, а также от средних расходов одного среднестатистического туриста. Траты посетителей определяются, в свою очередь, степенью развития инфраструктуры, широтой ассортимента услуг и качеством сервиса. Хотя в ОПТ развитых стран они в целом выше, чем в развивающихся странах, но и в пределах одной страны они значительно варьируют. Например, в национальных парках Великобритании максимальные и минимальные суточные траты туристов отличаются более, чем в 10 раз (табл. 5).

Таблица 5.
Экономические результаты развития рекреации в национальных парках Великобритании, *данные 2009 г. (составлено по [8]).

Название национального парка	Число посетителей, млн. чел. в год	Число человеко-дней, млн. в год	Траты посетителей, млн. фунтов в год	Траты в расчете на 1 чел. в день, долл.
Brecon Beacons	4,15	5,0	197	39,4
Broads	8,0	15,5	568	36,6
*Cairngorms	1,5	3,1	185	59,7
*Dartmoor	2,4	3,1	111	35,8
Exmoor	1,4	2,0	85	42,5
LakeDistrict	14,8	21,8	994	45,6
*Loch Lomond and the Trossachs	4,0	7,0	190	27,1
NewForest	данных нет	13,5	123	9,1
Northumberland	1,5	1,7	190	111,8
NorthYorkMoors	7,0	10,8	538	49,8
PeakDistrict	8,75	11,8	541	45,8
PembrokeshireCoast	4,2	13,0	498	38,3
*Snowdonia	4,27	10,4	396	38,1
SouthDowns	данных нет	39,0	333	8,5
YorkshireDales	9,5	12,6	400	31,7

Исследования воздействия туристских расходов на локальную экономику, проведенные в Йосемитском национальном парке в 2009 г. [18], показали, что группы посетителей тратят в пределах парка 47% общих расходов, соответственно,

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

53% расходов выносятся на окружающие парк населенные пункты. Общая структура расходов туристов отражена на рис. 6.

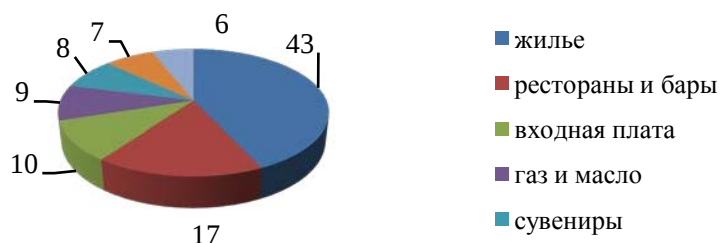


Рис. 6. Структура расходов туристов на территории Йосемитского национального парка, % (составлено по [18]).

Из диаграммы следует, что наибольший экономический эффект будут иметь те охраняемые территории, где организованы коллективные средства размещения туристов и система общественного питания.

Многие исследователи отмечают сложность экономической оценки доходов от экологического туризма и использования ресурсов ОПТ в целях туризма [19, 20, 21, 22], поскольку весомая часть доходов образуется в результате мультипликационного эффекта, возникающего в смежных с рекреацией и туризмом отраслях (производство продуктов питания для посетителей, трансфер, розничная торговля, прокат туристского снаряжения и др.). По данным Национальной службы парков США, каждый доллар, вложенный в 407 парков Национальной парковой системы, благодаря туристам возвращается в объеме 10 долл. [23]. Кроме того, экономическое воздействие туризма на охраняемую территорию сложно выявить и оценить потому, что следует учесть величину ущерба, связанного с изменением популяции животных в районах рекреационной деятельности, с ухудшением условий ведения охоты и сокращением площади собирательства местного населения и др.

Иглс П., МакКулв С. перечне рекомендаций по увеличению экономических выгод от развития туризма на ОПТ указывают [1]:

- увеличение числа посетителей до тех масштабов, пока доходы от туристов не превышают расходы по организации туризма, и не возникает опасность негативного экологического эффекта;
- увеличение длительности пребывания туриста на территории, что
- создает больше возможностей для реализации местной продукции и услуг;
- привлечение посетителей с большей покупательной способностью;
- организация ночлега на территории ОПТ;
- организация экскурсионного обслуживания и большего числа интересных событий;
- минимизация оттока финансовых ресурсов из ОПТ.

В специальной литературе и выступлениях широкой общественности с 1990-х гг. утвердился тезис о том, что природный туризм не может быть эквивалентен экологическому, если он не продуцирует лучшую защиту. Это предполагает, что часть доходов от эксплуатации ресурсного потенциала ОПТ для целей рекреации должна быть вложена в охрану и воспроизводство качества ресурсов. Примером может служить политика Австралийского правительства в отношении эксплуатации Большого Барьерного рифа: те туроператоры, которые получают прибыль от туристских программ на его побережье, вносят ежегодный платеж в его защиту; общий объем таких платежей составляет около 15 млн. долл. в год [17].

5. *Рекреационная деятельность на ОПТ развивается в направлении устойчивости (сбалансированности).* Под устойчивым (сбалансированным) рекреационным природопользованием понимается гармоничное природопользование, при котором достигается баланс между социальными, экономическими и экологическими интересами, обеспечивается эффективное использование природного и культурного наследия и сохраняется качество рекреационной среды для будущих поколений [24]. UNWTO(2005) к числу основных принципов устойчивого туризма относит: рост использования возобновляемых источников энергии; снижение потребления воды; минимизацию отходов; использование биологически разлагающихся продуктов для гостей; сохранение биоразнообразия, культурного наследия и традиционных ценностей; поддержку межкультурного взаимопонимания и толерантности; генерирование местных доходов; кооперирование с местными сообществами; создание условий для туристского бизнеса по осуществлению долговременных инвестиций.

Из многочисленных исследований в рамках концепции устойчивого развития рекреации и туризма следует, что в наибольшей степени ее принципы реализуются в рамках экологического туризма. Однако нельзя согласиться с точкой зрения С.В. Задеваловой и В.И. Задевалова о том, что только национальные парки обладают потенциалом, необходимым для развития устойчивого и экологического туризма; среди причин упоминается тот факт, что национальные парки являются единственными в регионах структурами, способными взять на себя функции планирования, управления и мониторинга туристской деятельности, что является неременным условием развития экотуризма [13, с.94]. Технологии и менеджмент устойчивой рекреации и туризма должны использоваться во всех типах ОПТ. Важную роль в этом процессе могут сыграть международные программы сертификации участников экологического туризма. Например, Green Globe совместно с Ассоциацией по экотуризму Австралии разработала программы по развитию экотуризма, создающие дополнительные возможности для менеджеров охраняемых природных территорий.

На международной конференции в Севилье в 1995 г. оформилась идея использования биосферных территорий в качестве полигонов для демонстрации реальных результатов концепции устойчивого развития, в т.ч. в сфере туризма. В России международный статус биосферных территорий ЮНЕСКО имеют 25 государственных природных заповедников; на своих полигонах они исследуют возможности развития щадящих технологий, включая экологический туризм, рубки

промежуточного пользования, сбор растений, пчеловодство, оленеводство, регулируемая охота и рыбалка.

6. *Рекреация и туризм активно развиваются на охраняемых природных территориях, имеющих негосударственную форму собственности.* Частные резерваты представлены частными парками, частными охотничьими заказниками, исследовательскими станциями университетов; в последнее время расширяется сеть коллективных охраняемых территорий для коренных народов и местных сообществ. Как правило, ОПТ этого типа создаются в странах со стабильной политической и экономической ситуацией и развитым земельным законодательством (США, Канада, Южная Африка, Коста-Рика и др.). Крупнейшей частной системой ОПТ в мире является Национальное Общество охраны природы в США, объединяющее 1300 частных природных резерватов. Эта организация инициирует развитие, прежде всего, экологического туризма и разрабатывает международные программы по планированию, тренингам для экскурсоводов, развитию сети стоянок для ночлега и ведению бизнеса для менеджеров ОПТ [25].

Особенностью частных ОПТ является приоритет коммерческих форм туризма; тесное сотрудничество с местными сообществами; спецификой территориальной структуры является расположение частных ОПТ близ государственных национальных парков, в пределах крупных курортов.

7. До 1980-х гг. развитие рекреационной деятельности на охраняемых территориях часто носило бессистемный характер и не увязывалось с планами развития самих ОПТ и сопредельных территорий. В конце XX- начале XXI вв. утвердилось *стратегическое планирование развития рекреации и туризма на ОПТ*, в рамках которого определялись цель, задачи, приоритеты развития рекреации на перспективу и способы их реализации. Служба национальных парков США в 1993 г., Совет по туризму Австралии в 1998 г. выпустили руководства по планированию туризма на ОПТ. Наиболее полное методическое пособие вышло в 2002 г. при поддержке Международного Союза охраны природы, UNWTO, Программы по охраняемым территориям МСОП, Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) [1]. В 2008 г. Центр по исследованию устойчивого развития туризма Австралии выпустил указания по управлению туризмом на охраняемых территориях [26].

В Государственной стратегии по развитию системы государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации на период до 2015 г. [27] предусмотрен раздел по развитию познавательного туризма, в котором намечена программа действий по экспертному анализу потенциала, определению ключевых участков экскурсионно-туристической деятельности, организации маршрутов и троп, подготовке инфраструктуры, работе с местным населением, кадровому обеспечению, рекламно-информационному обеспечению, маркетингу и продвижению туристского продукта на внутреннем и внешнем рынках, сертификации экотуристских маршрутов и троп, ценообразованию.

Стратегии развития рекреации и туризма должны увязываться с национальными и региональными стратегиями социально-экономического развития, национальными стратегиями развития ОПТ, туризма, транспорта, целевыми комплексными программами освоения территории и ее ресурсного

потенциала и другими документами долгосрочного планирования. К разработке стратегий должны привлекаться группы, имеющие непосредственный интерес в сфере управления туризмом на ОПТ: сотрудники ОПТ, туристы, туристские компании, местные сообщества и коренные народы, жители соседних населенных пунктов, органы государственного управления, лицензионные службы, арендаторы, научно-исследовательские учреждения, маркетинговые организации, СМИ.

Часто планы развития рекреации и туризма представляют особый раздел стратегического плана развития ОПТ, но в силу особой важности этого направления деятельности для определенной ОПТ, они могут создаваться в виде отдельного документа. В стратегиях развития рекреации и туризма на базе охраняемых природных территорий не только описывается общая модель оптимизации управления рекреационной деятельностью, но могут излагаться конкретные методики расчета предельно допустимых нагрузок и планы управления ими.

В контексте географического обоснования территориальной организации рекреации и туризма решаются вопросы:

- транспортной доступности ОПТ;
- размещения туристских стоянок и мест ночлега (существует две спорные точки зрения – размещение гостиниц внутри ОПТ (национальные парки Африки) и за границами ОПТ на сопредельных территориях);
- функционального зонирования ОПТ;
- размещения инфраструктурных и информационных объектов;
- оптимизации объема туристского потока и его распределения по территории ОПТ.

В мировой практике накоплен большой опыт подходов и методов управления рекреационной деятельностью на ОПТ (табл. 7).

Таблица 7.

Подходы и методы управления рекреационной деятельностью на ОПТ
(составлено по [1, 28])

Подходы к управлению	Методы управления		
	Организационные	Экономические	Территориальные
1	2	3	4
Управление предложением	• Увеличение числа предлагаемых видов занятий и доп. услуг • Детальное информирование туристов об ОПТ • Соглашение о продвижении ОПТ с национальными туристскими агентствами	• Введение дифференцированной системы цен на услуги	• Увеличение числа мест для посещений • Увеличение сети экологических троп и экскурсионных маршрутов

**ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Продолжение таблицы 7.

1	2	3	4
Управление спросом	• Ограничение времени пребывания • Ограничение числа посетителей /размера групп • Демаркетинг • Информирование об альтернативных территориях для посещения	• Введение льготных цен на посещение в непопулярные сезоны года • Введение предварительного резервирования мест	• Разделение потоков туристов с разными потребностями • Введение графика и направлений движения туристов
Управление ресурсами	• Проведение защитных мероприятий • Повышение устойчивости территории к нагрузкам	• Введение штрафов за нарушения в ресурсопользовании	• Усложнение доступа к наиболее ценным ресурсам (преграды; отсутствие дорог)
Управление воздействием	• Изменение типа использования территории • Введение сезонных ограничений • Требование определенных навыков и/или оборудования у туристов; квалификации туроператоров • Запрет стоянок/использования автотранспорта/ лошадей/ввоза домашних животных	• Введение (увеличение) входной платы в период максимального посещения	• Зонирование, в т.ч. концентрация или рассредоточение рекреационной нагрузки • Запрет на передвижение вне троп

Наиболее эффективным видом управления территориальной организацией рекреации и туризма представляется зонирование: оно дает лучшее понимание для всех участников природопользования ценности рекреационного потенциала и его распределения внутри ОПТ, а также позволяет управлять рекреационными

потоками и нагрузками. В ряде стран (в частности, в Канаде) действуют стандартные подходы к зонированию всех ОПТ, однако рациональным методом, по нашему мнению, является индивидуальное зонирование для каждой ОПТ с учетом их специфических особенностей.

8. Среди *актуальных проблем*, обсуждаемых в среде географов, экологов, членов природоохранных организаций, общественных организаций, властных структур, касающихся развития рекреации и туризма на охраняемых территориях, отмечены [29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39]:

- отсутствие четкого нормативно-правового обеспечения рекреационной деятельности на национальных ООПТ;
- отсутствие единых методик определения рекреационных нагрузок и расчета рекреационной емкости территорий;
- низкий уровень развития общей и специальной инфраструктуры; неопределенность стандартов предоставления туристских услуг на ООПТ и ценообразования;
- неразработанность экономического механизма отчисления финансовых поступлений от рекреационной деятельности на охрану и воспроизводство природного и культурного наследия и на нужды местных сообществ;
- ухудшение экологической ситуации на ООПТ с чрезмерной рекреационной освоенностью;
- информационно-имиджевые проблемы.

ВЫВОДЫ

Развитие и пространственная дифференциация рекреационной деятельности на ОПТ осуществляются под влиянием природно-географических, демографических, социокультурных, социально-психологических, экономических, информационных, геополитических и экологических факторов. Основными тенденциями являются рост масштабов рекреации и туризма на базе ОПТ; неравномерность развития; расширение и диверсификация рыночных ниш ОПТ; рост экономических результатов; приоритет модели устойчивого (сбалансированного) развития.

Список литературы

1. Иглс П., МакКул С., Хейнс К.Д. Устойчивый туризм на охраняемых природных территориях. Руководство по планированию и управлению. М., 2006. 189 с.
2. Weaver D.B. Ecotourism as Mass Tourism: Contradiction or Reality? // Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly. 2001. 42. P. 104–112.
3. Джанджугазова Е.А. Роль электронного контента в продвижении национальных парков России в Интернет-пространстве [Электронный ресурс]. URL: http://futeruss.ru/new_economics/informanomika/rol-elektronnogo-kontenta-v-prodvizhenii-nacionalnyx-parkov-rossii-v-internet-prostranstve.html.
4. National Park Service Visitor Use Statistics. 1920-2014 [Электронный ресурс]. URL: [https://irma.nps.gov/Stats/Reports/Abstracts And Forecasts](https://irma.nps.gov/Stats/Reports/Abstracts%20And%20Forecasts).
5. Шмелева Т.В. Разработка механизма управления развитием экологического туризма на особо охраняемых природных территориях: Автореферат дис. канд. экон. наук. 08.00.05. – Экономика и

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

- управление народным хозяйством. Сочи, 2002. 21 с.
6. Мозговая, О. Инструменты управления развитием экологического туризма в регионах мира // Белорусский журнал международного права и международных отношений. 2004. №2. С. 90-95.
 7. Служба национальных парков Канады [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.pc.gc.ca/eng/index.aspx>.
 8. National Park facts and figures of UK [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.nationalparks.gov.uk>.
 9. Ten Most Visited Parks [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.npca.org/exploring-our-parks/visitation.html>.
 10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году» [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2014. URL.: <https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/6c7/gosdokladeco.pdf>.
 11. Национальные парки России. [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.nationalparks.ru>.
 12. Федеральная служба государственной статистики: Охрана окружающей среды в России. – <http://www.gks.ru>.
 13. Чиждова В.П. Принципы организации туристских потоков на особо охраняемых территориях разного типа // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. Мат-лы VII Всерос. конф. : сб. научн. статей. М.: Институт Наследия, 2002. С. 390–405.
 14. Храбовченко В.В. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2007. 208 с.
 15. Винокурова Ю.Ю. Национальные парки Российской Федерации как объекты экологического туризма [Электронный ресурс]. URL.: <http://iesen.nspu.ru/sbor13/t3/ch8.html>.
 16. Сергеева Т.К. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2004. 360 с.
 17. Tourism and environment [Электронный ресурс]. URL.: <https://portals.iucn.org/library/efiles/html/>.
 18. Cook P.S. Impacts of visitor Spending on the local economy: Yosemite National Park, 2009 [Электронный ресурс] // Natural Resource Report NPS, 2011. URL.: www.nps.gov/yose/learn/.../YOSE-09-MGM.pdf.
 19. Hadwen W.L., Arthington W.L., Hadwen A.H., Mosisch T.D. The impact of tourism on dune lakes on Fraser Island, Australia // Lakes and Reservoirs: research and management. 2003. 8. P. 15-26.
 20. Karanth K.K., De Fries R.. Nature-based tourism in Indian protected areas: New challenges for park management. Conservation Letters. 2011. 4(2). P. 137–149.
 21. Saayman M., Saayman A. Estimating the economic contribution of visitor spending in the Kruger National Park to the regional economy // Journal of Sustainable Tourism. 2006. 14(1). P. 67–81.
 22. Stynes D.J. Economic Benefits to Local Communities from National Park Visitation and Payroll [Электронный ресурс]. D. // Natural Resource Report. 2011. URL.: <http://www.web4.canr.msu.edu/mgm2/default.htm>.
 23. Visitors spending at national parks boosts economy by \$30 billion annually. 2015 [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.doi.gov/news/pressreleases/visitor-spending-at-national-parks-boosts-economy-by-30-billion-annually.cfm>.
 24. Яковенко И.М. Рекреационное природопользование: методология и методика исследований. Симферополь: Таврия, 2003. 335 с.
 25. Eagles P.F.J. Governance of recreation and tourism partnerships in parks and protected areas // Journal of sustainable tourism. 2009. Vol. 17. №2. P. 231-248.
 26. Tourism and protected areas management sustaining resources [Электронный ресурс] / Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 2008. URL.: <http://www.sustainabletourisonline.com>.
 27. Степаницкий В.Б. Основные положения Государственной стратегии по развитию системы государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации на период до 2015 г. [Электронный ресурс] М., 2002. URL.: <http://www.wwf.ru/pic/docdb/publ/gosstrat.doc>.
 28. Cole D.N., Petersen M.E., Lucas R.S. Managing wilderness recreation use: common problems and potential solution // Gen. Tech. Rep. INTGTR230. USDA Forest Service, Intermountain Research Station. Ogden, 1987.
 29. Акатов В.В., Акатова Т.В., Трепет С.А., Сиротюк Э.А. Туризм – новая угроза видовому разнообразию территории Всемирного природного наследия Западного Кавказа // Туризм в

- горных регионах: путь к устойчивому развитию. Материалы международной конференции. Майкоп: Кавказский заповедник, 2007. С. 121-130.
30. Арсеньева Е.И., Кусков А.С. Национальные парки России как объект экологического туризма [Электронный ресурс] // Все о туризме: туристическая библиотека. М., 2009. URL.: <http://tourlib.net/stattitourism/arsenjeva3.htm>.
 31. Архипенко Т.В., Дудко Г.В. Проблемы рекреационного использования особо охраняемых природных территорий // Проблемы и перспективы развития туризма в странах с переходной экономикой: сб. науч. тр. Смоленск, 2000.
 32. Данилина Н.Р. Российские заповедники в контексте мировой сети охраняемых природных территорий // Россия в окружающем мире: 2010. Устойчивое развитие: экология, политика, экономика. Аналитический ежегодник. М.: Изд-во МНЭПУ, 2010. С. 121-146.
 33. Завадская А.В. Геоэкологические аспекты развития рекреационного природопользования на особо охраняемых природных территориях Камчатского края: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата геогр. наук. Специальность 25.00.36. – Геоэкология. М., 2012. 25 с.
 34. Зачем заставлять заповедники зарабатывать деньги? // Гуманитарный экологический журнал. 2006. № 4. С. 110-114.
 35. Иванов А.Н., Валебная В.А., Чижова В.П. Проблемы рекреационного использования особо охраняемых территорий (на примере Долины гейзеров // Вестник Моск. ун-та. Серия 5. География. 1995. №6. С. 68–74.
 36. Коростелев Е.М. Об информационном обеспечении деятельности национальных парков России в сети Internet: Туризм и региональное развитие: сб. научн. трудов. Смоленск: Универсум, 2002. Вып. 2. С. 193-198.
 37. Костин Ю.С., Багрикова Н.А. Проблемы развития туризма на охраняемых территориях Крыма [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.ecomir.org/activity/tesises/kostin.html>.
 38. Максаковский Н.В. Национальные парки в урбанизированных районах России. Рязань: Горизонт, 1997. 162 с.
 39. Buckley, R. Managing Tourism in parks: research priorities of industry associators and protected area agencies in Australia // Journal of ecotourism. 2002. 1. P. 162-172.

FACTORS AND TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF RECREATIONAL ACTIVITY IN THE PROTECTED NATURAL TERRITORIES

Yakovenko I.M., Voronina A.B.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Ukraine
E-mail: yakovenko-tnu@yandex.ru*

The factors defining degree of an involvement of especially protected territories into recreational and geographical process are analysed. Among the global factors defining degree of an involvement of the protected natural the territory (PNT) into recreational and geographical process, the greatest importance is been:

1. nature-geographical factors;
2. demographic factors (increase of education level and requirements to quality of information and educational service, aging of the population from positions of increase in increase in demand for comfortable housing outdoors and arrangement of the facilitated tracks and routes, change of a role of women in society and growth of their addiction to active and informative types of rest, structure of a family, the mobility of the population which historically developed in the country, urban saturation, character of systems of moving and so forth);

3. the sociocultural factors which are shown in formation of mass social requirement; the economic factors characterizing level of demand;

4. socio- psychological factors (growth of motivation of ecotrips, growth of social responsibility in system "the person - environment", fashion on the extreme nature focused types of tourism);

5. ecological factors;

6. geopolitical factors.

Universal and national tendencies of development of recreational activity in especially protected territories among which growth of scales of a recreation and tourism on the PNT base at generation of the main stream in the developed countries are main, expansion and diversification of market niches PNT, considerable economic results on PNT, orientation of recreational activity to PNT in the direction of stability, prevalence of non-state form of ownership, strategic planning of development of a recreation and tourism on PNT are designated.

The most actual problems of development of recreational activity in the protected natural territories are: lack of accurate standard legal support of recreational activity on national PNT; lack of uniform techniques of definition of recreational loadings and calculation of recreational capacity of territories; low level of development of the general and special infrastructure; uncertainty of standards of providing tourist services on PNT and pricings; not readiness of the economic mechanism of assignment of financial receipts from recreational activity on protection and reproduction of natural and cultural heritage and for needs of local communities; deterioration of an ecological situation on PNT with excessive recreational familiarity; information-image problems.

Approaches and methods of management of recreational activity are allocated for PNT. The main approaches are management of the offer, demand management, resource management and management of influence. In their framework groups of methods of management - organizational, economic, territorial are realized.

Keywords: the protected natural territories, tourism, recreational environmental management, factors of development of recreational activity in the protected territories, tendencies of development of the protected natural territories, economic effect, approaches and methods of management

References

1. Igls P., MakKul S., Hejns K.D. Ustojchivij turizm na ohranjaemyh prirodnyh territorijah. Rukovodstvo po planirovaniju i upravleniju (Sustainable tourism in protected natural areas. A guide to planning and management). M., 2006. 189 p.
2. Weaver D.B. Ecotourism as Mass Tourism: Contradiction or Reality? // Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly. 2001. 42. R. 104–112.
3. Dzhandzhugazova E.A. Rol' jelektronnogo kontenta v prodvizhenii nacional'nyh parkov Rossii v Internet-prostranstve (Role of digital content in the promotion of national parks of Russia in the Internet space) [Elektronnyj resurs]. URL: http://futeruss.ru/new_economics/informanomika/rol-elektronnogo-kontenta-v-prodvizhenii-nacionalnyx-parkov-rossii-v-internet-prostranstve.html.
4. National Park Service Visitor Use Statistics. 1920-2014 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://irma.nps.gov/Stats/Reports/Abstracts/And/Forecasts>.
5. Shmeleva T.V. Razrabotka mehanizma upravlenija razvitiem jekologicheskogo turizma na osobo ohranjaemyh prirodnyh territorijah (Development of the mechanism of management of development of

- ecological tourism in specially protected natural areas): Avtoreferat dis. kand. jekon. nauk. 08.00.05. – Jekonomika i upravlenie narodnym hozjajstvom. Sochi, 2002. 21 p.
6. Mozgovaja, O. Instrumenty upravlenija razvitiem jekologicheskogo turizma v regionah mira // Belorusskij zhurnal mezhdunarodnogo prava i mezhdunarodnyh otnoshenij (Instruments of management development of ecological tourism in regions of the world). 2004. №2. P. 90-95.
 7. Sluzhba nacional'nyh parkov Kanady (The national Park service of Canada) [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://www.pc.gc.ca/eng/index.aspx>.
 8. National Park facts and figures of UK [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://www.nationalparks.gov.uk>.
 9. Ten Most Visited Parks [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://www.npca.org/exploring-our-parks/visitation.html>.
 10. Gosudarstvennyj doklad «O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Rossijskoj Federacii v 2013 godu» (State report "On condition and protection of environment of the Russian Federation in 2013") [Jelektronnyj resurs] / Ministerstvo prirodnyh resursov i jekologii Rossijskoj Federacii, 2014. URL.: <https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/6c7/gosdokladeco.pdf>.
 11. Nacional'nye parki Rossii (National parks of Russia) [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://www.nationalparks.ru>.
 12. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki: Ohrana okruzhajushhej sredy v Rossii (Federal state statistics service: environment Protection in Russia). – <http://www.gks.ru>.
 13. Chizhova V.P. Principy organizacii turistskih potokov na osobo ohranjaemyh territorijah raznogo tipa (Principles of organization of tourist flows on protected territories of different type) // Jekologicheskie problemy sohraneniya istoricheskogo i kul'turnogo nasledija. Mat-ly VII Vseros. konf. : sb. nauchn. statej. M.: Institut Nasledija, 2002. P. 390–405.
 14. Hrabovchenko V.V. Jekologicheskij turizm (Ecological tourism). M.: Finansy i statistika, 2007. 208 p.
 15. Vinokurova Ju.Ju. Nacional'nye parki Rossijskoj Federacii kak ob#ekty jekologicheskogo turizma (National parks of the Russian Federation as objects of ecological tourism) [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://iesen.nspu.ru/sbor13/t3/ch8.html>.
 16. Sergeeva T.K. Jekologicheskij turizm (Ecological tourism). M.: Finansy i statistika, 2004. 360 p.
 17. Tourism and environment (Tourism and environment) [Jelektronnyj resurs]. URL.: <https://portals.iucn.org/library/efiles/html/>.
 18. Cook P.S. Impacts of visitor Spending on the local economy: Yosemite National Park, 2009 [Jelektronnyj resurs] // Natural Resource Report NPS, 2011. URL.: www.nps.gov/yose/learn/.../YOSE-09-MGM.pdf.
 19. Hadwen W.L., Arthington W.L., Hadwen A.H., Mosisch T.D. The impact of tourism on dune lakes on Fraser Island, Australia // Lakes and Reservoirs: research and management. 2003. 8. P. 15-26.
 20. Karanth K.K., De Fries R.. Nature-based tourism in Indian protected areas: New challenges for park management. Conservation Letters. 2011. 4(2). P. 137–149.
 21. Saayman M., Saayman A. Estimating the economic contribution of visitor spending in the Kruger National Park to the regional economy // Journal of Sustainable Tourism. 2006. 14(1). P. 67–81.
 22. Stynes D.J. Economic Benefits to Local Communities from National Park Visitation and Payroll [Jelektronnyj resurs]. D. // Natural Resource Report. 2011. URL.: <http://www.web4.canr.msu.edu/mgm2/default.htm>.
 23. Visitors spending at national parks boots economy by \$30 billion annually. 2015 [Jelektronnyj resurs]. URL.: <http://www.doi.gov/news/pressreleases/visitor-spending-at-national-parks-boosts-economy-by-30-billion-annually.cfm>.
 24. Jakovenko I.M. Rekreatcionoe prirodopol'zovanie: metodologija i metodika issledovanij (Recreational use of natural resources: methodology and research methods). Simferopol': Tavrija, 2003. 335 p.
 25. Eagles P.F.J. Governance of recreation and tourism partnerships in parks and protected areas // Journal of sustainable tourism. 2009. Vol. 17. №2. P. 231-248.
 26. Tourism and protected areas management sustaining resources [Jelektronnyj resurs] / Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 2008. URL.: <http://www.sustainabletourisonline.com>.
 27. Stepanickij V.B. Osnovnye polozhenija Gosudarstvennoj strategii po razvitiyu sistemy gosudarstvennyh prirodnyh zapovednikov i nacional'nyh parkov v Rossijskoj Federacii na period do 2015 g. (Main provisions of national strategy for the development of the system of state nature reserves and national

ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

- parks in the Russian Federation for the period up to 2015) [Elektronnyj resurs]. M., 2002. URL.: <http://www.wwf.ru/pic/docdb/publ/gosstrat.doc>.
28. Cole D.N., Petersen M.E., Lucas R.S. Managing wilderness recreation use: common problems and potential solution () // Gen. Tech. Rep. INTGTR230. USDA Forest Service, Intermountain Research Station. Ogden, 1987.
 29. Akatov V.V., Akatova T.V., Trepet S.A., Sirotjuk Je.A. Turizm – novaja ugroza vidovomu raznoobraziju territorii Vsemirnogo prirodnogo nasledija Zapadnogo Kavkaza (Tourism – a new threat to the species diversity inside the world natural heritage site Western Caucasus) // Turizm v gornyh regionah: put' k ustojchivomu razvitiyu. Materialy mezhdunarodnoj konferencii. Majkop: Kavkazskij zapovednik, 2007. P. 121-130.
 30. Arsen'eva E.I., Kuskov A.S. Nacional'nye parki Rossii kak ob#ekt jekologicheskogo turizma (National parks of Russia as an object of ecological tourism) [Elektronnyj resurs] // Vse o turizme: turisticheskaja biblioteka. M., 2009. URL.: <http://tourlib.net/statitourism/arsenjeva3.htm>.
 31. Arhipenko T.V., Dudko G.V. Problemy rekreacionnogo ispol'zovanija osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij (Problems of recreational use of protected natural areas) // Problemy i perspektivy razvitija turizma v stranah s perehodoj jekonomikoj: sb. nauch. tr. Smolensk, 2000.
 32. Danilina N.R. Rossijskie zapovedniki v kontekste mirovoj seti ohranjaemyh prirodnyh territorij // Rossiya v okruzhajushhem mire: 2010. Ustojchivoe razvitie: jekologija, politika, jekonomika. Analiticheskij ezhegodnik (Russian reserves in the context of the global network of protected natural areas in Russia in the surrounding world: 2010. Sustainable development: ecology, politics, Economics. Analytical Yearbook.). M.: Izd-vo MNJePU, 2010. P. 121-146.
 33. Zavadsкая A.V. Geojekologicheskie aspekty razvitija rekreacionnogo prirodnopol'zovanija na osobo ohranjaemyh prirodnyh territorijah Kamchatskogo kraja (The geological aspects of a recreational nature on specially protected natural areas of Kamchatka): Avtoreferat dis. na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geogr. nauk. Special'nost' 25.00.36. – Geojekologija. M., 2012. 25 p.
 34. Zachem zastavljat' zapovedniki zarabatyvat' den'gi? (Why make the reserves to earn money?)/ Gumanitarnyj jekologicheskij zhurnal. 2006. № 4. P. 110-114.
 35. Ivanov A.N., Valebnaja V.A., Chizhova V.P. Problemy rekreacionnogo ispol'zovanija osobo ohranjaemyh territorij (na primere Doliny gejzerov (Problems of recreational use of protected areas (on example of the Valley of geysers) // Vestnik Mosk. un-ta. Serija 5. Geografija. 1995. №6. P. 68–74.
 36. Korostelev E.M. Ob informacionnom obespechenii dejatel'nosti nacional'nyh parkov Rossii v seti Internet: Turizm i regional'noe razvitie: sb. nauchn. Trudov (information support of activity of national parks of Russia in a network the Internet: Tourism and regional development: collection of scientific. works). Smolensk: Universum, 2002. Vyp. 2. P. 193-198.
 37. Kostin Ju.S., Bagrikova N.A. Problemy razvitija turizma na ohranjaemyh territorijah Kryma (Problems of tourism development in protected areas of the Crimea) [Elektronnyj resurs]. URL.: <http://www.ecomir.org/activity/tesises/kostin.html>.
 38. Maksakovskij N.V. Nacional'nye parki v urbanizirovannyh rajonah Rossii (National parks in urbanized regions of Russia). Rjazan': Gorizont, 1997. 162 s.
 39. Buckley, R. Managing Tourism in parks: research priorities of industry associators and protected area agencies in Australia // Journal of ecotourism. 2002. 1. P. 162-172.

Поступила в редакцию 19.03.2015 г.

УДК 911.3

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Ожегова Л.А.¹, Ожегов А.Ю.²

¹ *Таврическая академия ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", Симферополь, Российская Федерация*

E-mail: luda-ojegova@rambler.ru

² *Физико-технический институт ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", Симферополь, Российская Федерация*

E-mail: esgutnu@rambler.ru

В статье актуализируется экономико-географический подход к изучению игровой индустрии. Предлагается исследование пространственных аспектов развития игровой индустрии на разных территориальных уровнях – отдельных стран, их групп, регионов, мира в целом. Раскрыты общие тенденции развития мирового рынка игровой индустрии. Выявлены региональные особенности его развития на современном этапе. Выделены ведущие регионы по масштабам развития игровой индустрии. Определены особенности современной игровой индустрии России.

Ключевые слова: креативная экономика, игровая индустрия.

ВВЕДЕНИЕ

Глобализационные процессы и формирование в конце прошлого столетия нового типа экономики – экономики знаний – создали предпосылки для возникновения и развития так называемой «креативной экономики», в основе развития которой лежит креативный потенциал человека. Понятие креативной экономики впервые появилось в западной экономической науке в начале нынешнего века в работах американских социологов Хоукинса Дж. и Флориды Р. [1, 2]. Ими проведены исследования, показывающие вклад в развитие экономики творческих людей (креативный класс), способных генерировать оригинальные идеи, создавая высокую добавленную стоимость. По мнению Флориды Р., креативность становится движущей силой экономического роста и инноваций [3].

Современная креативная экономика – один из наиболее динамично развивающихся секторов мировой экономики, который включает такие сферы деятельности как средства массовой информации, кинематография, шоу бизнес, телерадиовещание, изобразительное искусство, индустрия моды, издательское дело, дизайн и т. п. В рамках креативной экономики стремительно развивается и активно конкурирует с другими видами индустрии игровая индустрия, включающая разработку видеоигр, их издание, популяризацию и потребление.

И, если проблемы развития креативной экономики получили отражение не только в зарубежной, но и в отечественной экономической и географической науке, то вопросы развития игровой индустрии привлекают большее внимание специалистов IT сообщества. По нашему мнению, данная проблематика требует междисциплинарного подхода. Весьма актуально изучение географии игровой индустрии на разных территориальных уровнях – отдельных стран, их групп, регионов, мира в целом. Его результаты могут использоваться в комплексной оценке страны, региона, в

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

типологических характеристиках и т.п. Пространственный анализ игровой индустрии имеет и прикладное значение, так как может быть использован в маркетинговых исследованиях.

Цель статьи – обратить внимание географов на игровую индустрию как объект научных исследований, выявить региональные тенденции в ее развитии на современном этапе.

1. ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Мировой рынок игровой индустрии является одним из динамично развивающихся секторов мировой креативной экономики. По масштабам он сопоставим со многими секторами индустрии развлечений, например, с киноиндустрией. Основные показатели мирового рынка игровой индустрии, использованные в анализе, представлены в ежегодных отчётах «Global Games Market Report».

Динамика мирового рынка игровой индустрии имеет повышательную тенденцию. В 2014 г. объем мирового игрового рынка составил 81,4 млрд. долл., что на 7,8% больше чем в 2013 году. При этом на мобильные игры пришлось 21,8 млрд. долл. дохода, что составило 27% общего объема рынка (табл. 1).

Таблица 1.
Динамика мирового рынка игровой индустрии, млрд. долл (составлено по [4])

	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Объем мирового рынка игр	70,4	75,5	81,4	88,4	95,2	102,9
В т.ч. рынок мобильных игр	12,7	17,6	21,8	26,3	30,7	35,4

Эта статистика включает местные Android-магазины в Китае, а также продукты, предустановленные на мобильные устройства. Последнее особенно характерно для японского игрового рынка. По итогам 2015 г. прогнозируется рост объема рынка до 91,5 млрд. долл. и более 102 млрд. долл. – к 2017 г. [4, 5]. При этом существенная часть прироста будет обеспечиваться, прежде всего, за счет стран Азии, Восточной Европы, Латинской Америки, Ближнего Востока и Африки благодаря росту численности населения и росту доступа к технологиям. На рынках развитых стран – США и Западной Европы – рост объемов будет обеспечиваться в первую очередь благодаря росту числа пользователей смартфонов и планшетных компьютеров, что обеспечит увеличение продолжительности времени игры. За первый квартал 2015 года рынку мобильных игр удалось достичь показателя в 26 % с суммарной выручкой 32,7 млрд. долл. [4].

В мире стремительно растет число геймеров: к концу 2013 года их насчитывалось более 1,6 млрд., к 2016 году их число превысит 2 млрд., а к 2017 году – почти 2,2 млрд.,

что составит 60% от общего количества Интернет-пользователей.

2. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Рынок игровой индустрии представлен во всех регионах мира, однако интенсивность его развития имеет существенные пространственные различия (табл. 2). Можно выделить три ведущих региона по масштабам его развития – Азиатский, Северо-Американский и Западно-Европейский.

По всем трем параметрам (численность населения, количество пользователей Интернета, валовой объем продаж) лидирует Азиатский регион, прежде всего за счет Восточной Азии (Китай, Япония, Южная Корея, Тайвань). На Азиатский регион приходится 59,94% населения мира, 47,6% пользователей Интернета и 45,5 % валового объема продаж. Учитывая темпы экономического роста и динамику инновационного развития стран региона, территориальные сдвиги в геоэкономическом пространстве, демографические особенности региона и ряд других факторов, можно утверждать, что Азиатский регион не только сохранит лидерство, но и существенно упрочит свои позиции на мировом рынке игровой индустрии.

Таблица 2.
Региональные особенности мирового рынка игровой индустрии, 2014 г.
(составлено по [4]).

Регион	Численность населения, чел.	%	Количество пользователей Интернета, чел.	%	Валовой объем продаж, долл. в год	%
Северная Америка	360 999 000	5,64	322 144 000	10,47	23 773 762 000	26,05
Латинская Америка	595 921 000	9,3	325 640 000	10,58	3 972 265 000	4,35
Западная Европа	406 731 000	6,35	341 359 000	11,09	15 583 248 000	17,08
Восточная Европа	349 319 000	5,45	232 820 000	7,56	2 806 319 000	3,08
Ближний Восток и Африка	819 573 000	12,79	372 136 000	12,09	2 002 391 000	2,19
Азия	3 839 615 000	59,94	1 454 593 000	47,62	41 558 564 000	45,54
Океания	28 519 000	0,45	24 445 000	0,79	1 310 490 000	1,44
Всего	6 406 296 000	100	3 077 857 000	100	91 252 478 000	100

Северная Америка и Западная Европа значительно уступают региону-лидеру, занимая соответственно 26% и 17% мирового рынка по объему продаж и 10,47% и

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

11,09% – по числу пользователей Интернета. Однако следует отметить, что американский рынок, несмотря на явные изменения, остается самым масштабным рынком, так как именно здесь располагаются штаб-квартиры крупнейших компаний-разработчиков и издателей. Для Европейского рынка, где разрабатываются наиболее крупные проекты, характерны стабильные продажи продукта.

Латинская Америка, Ближний Восток и Африка, хотя и сравнимы с Северной Америкой и Западной Европой по числу пользователей Интернета, ввиду ряда проблем социально-экономического характера, существенно уступают по способности легального приобретения продукта рынка игровой индустрии, что подтверждают статистические данные (табл. 2).

3. ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ ПО СТРАНАМ

В первую десятку стран-лидеров входят две Северо-Американские страны (США, Канада), пять Западно-Европейских (Германия, Великобритания, Франция, Италия, Испания), три Азиатских (Китай, Япония, Южная Корея).

Однако прогрессивный тренд объема мирового рынка игровой индустрии не означает, что одновременно происходит согласованное и пропорциональное развитие всех его структурных элементов. Опираясь на данные ежегодных отчетов «Global Games Market Report», можно отметить, что меняется, прежде всего, его географическая структура. Если развитые страны продолжают лидировать по основным показателям, то развивающиеся страны за последнее десятилетие существенно активизировали свою деятельность в этом сегменте креативной экономики.

Лидирующие позиции на мировом рынке игровой индустрии занимают три государства – США, Китай и Япония, на порядок опережая остальные страны первой десятки. Так, по валовому объему продаж в 2014 г. на первом месте находятся США (20,5 миллиардов долларов в год), за ними следует Китай, уступая лидеру всего 2,6 млрд. долл. (табл. 3). При этом структура рынка этих стран сильно различается: в США самым крупным сегментом являются консольные игры, а Китае – ММО. Такая специфика китайского рынка игр объясняется существованием до 2013 года моратория на продажу игровых консолей, что и стало причиной быстрого развития направления ММО игр. Результат: Китай – основной производитель игровых проектов ММО сегмента. В 2014 году объем игрового рынка Китая составил 17,86 млрд. долл., а количество геймеров – 173 млн. чел. Замыкает тройку Япония с показателем 12,2 млрд. долл.

Иные результаты дает анализ душевых показателей. Так, по показателю валового объема продаж в расчете на одного интернет-пользователя первое место занимает Япония (120,20 долл. на 1 чел.). И это не удивительно, учитывая высокий уровень технической культуры населения страны. На второе место вышла Республика Корея с душевым показателем в 78,73 долл. А вот США переместились на третье место (74,68 долл. на 1 чел.). Китай, занимая второе место по абсолютному показателю продаж, перемещается на десятое место по душевому показателю (25,48 долл. на 1 чел.).

Таблица 3.

20 стран-лидеров на мировом рынке игровой индустрии, 2014 г (рассчитано по [4]).

Ранг	Страна	Численность населения страны, чел.	Доля интернет-пользователей в общей численности населения, %	Количество интернет-пользователей, чел.	Валовой объем продаж на 1 интернет-пользователя, долл.	Валовой объем продаж, долл. в год
1	США	322 583 006	85,03	274 292 330	74,68	20 484 628 000
2	Китай	1 393 783 836	50,30	701 073 270	25,48	17 866 677 000
3	Япония	126 999 808	80,05	101 663 346	120,20	12 219 552 000
4	Германия	82 652 256	86,00	71 080 940	49,64	3 528 196 000
5	Велико-британия	63 489 234	87,38	55 476 893	61,76	3 426 259 000
6	Республика Корея	49 512 026	86,10	42 629 854	78,73	3 356 202 000
7	Франция	64 641 279	87,00	56 237 913	46,39	2 608 818 000
8	Канада	35 524 732	89,77	31 890 552	53,87	1 717 991 000
9	Италия	61 070 224	60,40	36 886 415	41,05	1 514 067 000
10	Испания	47 066 402	79,40	37 370 723	39,85	1 489 366 000
11	Бразилия	202 033 670	58,70	118 593 764	11,29	1 339 375 000
12	Российская Федерация	142 467 651	61,81	88 059 255	12,98	1 143 197 000
13	Мексика	125 236 000	45,30	56 757 000	21,06	1 195 456 000
14	Австралия	23 923 000	87,87	20 469 000	57,24	1 171 715 000
15	Тайвань	23 768 000	85,99	20 438 000	37,54	767 272 000
16	Турция	76 691 000	52,53	40 293 000	11,52	464 313 000
17	Нидерланды	16 844 000	93,67	15 778 000	29,41	463 972 000
18	Индия	1 282 390 000	20,90	268 020 000	1,59	428 265 000
19	Польша	38 222 000	70,35	26 889 000	15,17	407 947 000
20	Швейцария	8 239 000	87,66	7 222 000	48,60	351 210 000

На наш взгляд, такая ситуация несколько не умаляет значения Китая, а, наоборот, свидетельствует о мощном потенциале страны в этом направлении развития, так как темпы экономического развития Китая положительны, а доля охвата населения Интернетом составляет чуть более 50 процентов. Учитывая, что в первой десятке средний показатель составляет 22 %, то потенциал Китая – свыше 20 %, а это более 278 млн. человек (вдвое больше численности населения Японии).

Согласно прогнозу «Global Games Market Report» лидером мирового игрового

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

рынка в 2016 году станет Китай, достигнув 25 млрд. долл. продаж. Причиной этого является рост интереса пользователей к мобильным играм и активное развитие Интернета. В целом весь АТР к 2017 году обеспечит 50 млрд. долл. продаж мирового рынка игр, хотя по темпам роста он уступит лидерство Латинской Америке (14,2 %). В тоже время регион Европа, Ближний Восток и Африка (ЕМЕА), а также Северная Америка растут более скромными темпами – 4,7% и 3,3% соответственно [5].

Детальный анализ позволяет понять причины описанных тенденций, имеющих место в отдельных странах и регионах. Как было отмечено, развитые страны доминируют на мировом рынке игровой индустрии. Примечательно, что именно развитые страны являются лидерами новых медийных индустрий (разработка компьютерных программ, видеоигр и т. п.), т. е. секторов с генерацией максимального размера добавленной стоимости. Однако следует отметить наметившуюся тенденцию наращивания объемов продаж развивающимися странами. Лидерами в этой группе являются азиатские страны. Основу этого бурного развития составил Китай, а также ряд других стран преимущественно Юго-Восточной и Западной Азии. Причина такой ситуации – в отношении стран Азиатско-Тихоокеанского региона к игровой индустрии, где она является важной составляющей экономического роста.

4. РОССИЙСКИЙ РЫНОК ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Российский игровой рынок длительный период существенно отставал от рынков развитых стран. Долгое время незначительный объем продаж цифрового продукта сдерживался активным развитием пиратства. Российская игровая индустрия начала свое формирование в конце 1990-х годов. Но только с середины 2000-х годов благодаря распространению ММО игр начинается ускорение темпов развития игрового рынка и стабильный рост доходов игровой индустрии.

В 2014 году темп роста российского игрового рынка составил 13,3 %, обеспечив стране 12 место в мире (1,14 млрд. долл.). По прогнозам J'son & Partners Consulting, в 2016 году рынок игр в России станет сопоставим в денежном выражении с рынком телевизионной рекламы в стране. К 2016 году, по прогнозам J'son & Partners Consulting, оборот игр в России вырастет на 16% и достигнет отметки 1,89 млрд. долл. [6].

Согласно исследованию агентства Insight ONE «Videogames Industry in Russia 2014», 58% россиян играет в те или иные жанры игр; средний возраст игрока – 30 лет; 68% всех игроков – люди старше 18 лет; 45% всех игроков России – женщины; почти каждый второй игрок – семейный человек; 51% семейных людей имеют хотя бы 1 устройство с доступом в игры в доме; около 89% родителей играют в игры вместе со своими детьми (чаще всего детские игры); 77% всех игроков играют хотя бы 1 час в неделю; 36% играет в игры на своих смартфонах [7]. Неудивительно, что онлайн-игры являются самым прибыльным сегментом интернет-бизнеса в России. На каждого пользователя приходится по 12,98 долларов объема продаж в год. И это лучший показатель среди всех бывших стран СНГ (табл. 4).

Таблица 4.

Рынок игровой индустрии в секторе крупных стран СНГ, 2014 г.
(составлено по [4]).

Ранг	Страна	Численность населения страны, чел.	Доля интернет-пользователей в общей численности населения, %	Количество интернет-пользователей, чел.	Валовой объем продаж на 1 интернет-пользователя долл.	Валовой объем продаж, долл. в год
12	Россия	142 467 651	61,81	88 059 255	12,98	1 143 197 000
40	Украина	44 941 303	43,68	19 630 361	6,04	118 604 000
55	Беларусь	9 307 609	59,22	5 511 966	9,34	51 472 000
62	Казахстан	16 606 878	58,76	9 758 202	3,12	30 491 000
	Всего	213 323 441		122 959 784		1 343 764 000

Всего на 123 миллиона пользователей Интернета стран СНГ в 2014 году пришлось 1,3 миллиарда долларов валового объема продаж, из которых 85 % – доля России.

Большую популярность в России получили мобильные игры – 33, 8 млн. игроков (из более 1,2 млрд. активных игроков в мобильные игры в мире) С 2010 года наблюдается резкий рост объема рынка мобильных игр – с 18 млн. долл. до 165 млн. долл. в 2013 году. Только в 2013 году прирост пользователей мобильного интернета в России составил 53%. Существенную роль в этом процессе сыграл стремительный рост рынка смартфонов: в 2012 году около 37% россиян пользовались смартфонами, в 2013 году – 45%, в 2014 году – 56% [7].

ВЫВОДЫ

Анализ динамики рынка игровой индустрии дает основание утверждать, что данный сектор находится в стадии активного роста, темпы которого будут оставаться на прежнем уровне в силу специфики продукта и его проникновения в нашу жизнь.

В структуре рынка игровой индустрии сформировалось три полюса роста – Северо-Американский, Западно-Европейский и Азиатский.

В географической структуре игрового рынка происходят существенные изменения: участие развивающихся стран в данном секторе креативной экономики стремительно возрастает. Новым лидером в игровой индустрии мира становится Азия. Уже в 2016 году Китай превзойдет США по доходам от игровой индустрии и станет новым лидером игрового рынка.

Современная игровая индустрия России развивается быстрыми темпами. По общему объему игрового рынка в 2014 г. Россия занимала 12 место в мире и 1 место среди стран СНГ. Игровая индустрия Россия имеет существенный потенциал, востребована и развивается стремительными темпами.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИРОВОГО РЫНКА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Список литературы

1. Howkins J. The Creative Economy: How People Make Money from Ideas. L.: Penguin (Publ.), 2001, 304 p.
2. Florida R. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure and Everyday Life. N.Y.: Basic Books (Publ.), 2002, 404 p.
3. Флорида Р. Креативный класс: люди, которые меняют будущее. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Классика-XXI», 2007. 421 с.
4. Global Games Market Report 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://2015.gmgc.info/ENG_GMGC_Newzoo_Global_Mobile_Games_Market_Whitepaper_Final.pdf
5. The Games Industry Disrupted: 10 Key Moments Towards 2017 [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.newzoo.com/insights/games-industry-disrupted-10-key-moments-towards-2017/#eYp5Y8sT6ZYAJpJV.99>
6. Анализ рынка игр в России и мире, 2014-2016 гг. Текущая ситуация, прогнозы, игроки, проекты и тенденции [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/analiz-rynka-igr-v-rossii-i-mire-2014-2016-gg-tekuschaya-situatsiya-prognozy-igroki-proekty-i-tendentsii-20150724054917
7. Подшибякин А. Статистика видеоигрового рынка в России - 2014: объемы, деньги, пользователи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.slideshare.net/AndreyPodshibyakin/i1-games-2014>

REGIONAL FEATURES OF THE WORLD MARKET OF THE GAME INDUSTRY

Ojegova L.A., Ojegov A.Yu.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation
E-mail: luda-ogegova@rambler.ru, esgutnu@rambler.ru*

The concept of creative economy for the first time has appeared in the western economic science in the beginning of a this century in works of American sociologists Howkins J and Florida R. Creative economy and its component the game industry – new object of researches for social and economic geography. Its results have both scientific and practical value.

The world market of the game industry is one of dynamically developing sectors of world creative economy. On scales it is comparable to many sectors of show business. Dynamics of the world market of the game industry tends stable growth.

The analysis of dynamics of the market of the game industry gives ground to approve, that the given sector is in a stage of active growth which paces will remain at a former level by virtue of a specific character of a product and its penetration into our life.

The market of the game industry is presented in all regions of the world; however intensity of its progress has essential spatial distinctions. In structure of the market of the game industry it was generated three poles of growth – North-American, West-European and Asian.

In geographical structure of the game market there are essential variations: participation of developing countries in the given sector of creative economy promptly increases. The new

leader in the game industry of the world becomes Asia. In 2016 China will surpass the USA under incomes of the game industry and becomes the new leader of the game market.

The modern game industry of Russia develops fast paces. On total amount of the game market in 2014 Russia borrowed 12 seats in the world and 1 seat among the CIS countries. The game industry Russia has essential potential, is demanded and develops prompt paces.

Keywords: creative economy, games industry.

References

1. Howkins J. The Creative Economy: How People Make Money from Ideas. L.: Penguin (Publ.), 2001, 304 p.
2. Florida R. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure and Everyday Life. N.Y.: Basic Books (Publ.), 2002, 404 p.
3. Florida R. Kreativnyj klass: ljudi, kotorye menjajut budushhee (The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure and Everyday Life). Per. s angl. M.: Izdatel'skij dom «Klassika-XXI», 2007. 421 p. (in Russian).
4. Global Games Market Report 2015 [Electronic resource]. - Access mode: http://2015.gmgc.info/ENG_GMGC_Newzoo_Global_Mobile_Games_Market_Whitepaper_Final.pdf
5. The Games Industry Disrupted: 10 Key Moments Towards 2017 [Electronic resource]. Access mode: <http://www.newzoo.com/insights/games-industry-disrupted-10-key-moments-towards-2017/#eYp5Y8sT6ZYAJpJV.99>
6. Analiz rynka igr v Rossii i mire, 2014-2016 gg. Tekushhaja situacija, prognozy, igroki, proekty i tendencii (The analysis of the market of games in Russia and the world, 2014-2016. Current situation, forecasts, players, projects and tendencies) [Electronic resource]. Access mode: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/analiz-rynka-igr-v-rossii-i-mire-2014-2016-gg-tekuschaya-situatsiya-prognozy-igroki-proekty-i-tendentsii-20150724054917 (in Russian).
7. Podshibyakin A. Statistika videoigrovogo rynka v Rossii - 2014: ob#emy, den'gi, pol'zovateli (Statistika of the video game market in Russia - 2014: volumes, money, users). [Electronic resource]. Access mode: <http://www.slideshare.net/AndreyPodshibyakin/i1-games-2014> (in Russian).

Поступила в редакцию 29.04.2015 г.

РАЗДЕЛ 2.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 631.48

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ПОЧВ ВО ВРЕМЕНИ

Ергина Е.И.

*Таврическая академия ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского", Симферополь, Российская Федерация
E-mail:ergina65@mail.ru*

В работе представлен обзор основных теоретических работ, отечественных почвоведов, отражающих взгляды на процесс эволюции почв во времени. Проанализированы подходы к трактовке понятий саморазвитие, развитие, динамика почв.

Ключевые слова: почвы, эволюция, квазиклиматические состояния.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях дестабилизации процессов почвообразования, которые обусловлены двоякими причинами (активизацией антропогенного воздействия и природными флуктуациями факторов почвообразования, в основном, за счет изменения климатических тенденций), очень своевременными и важными являются научные исследования процессов становления почв во времени. Изменения почв проходят постоянно, но неоднозначно в разных условиях, поэтому изучению таких процессов посвящено много работ как теоретического, так и практического направления. Однако во многих из них зачастую не принимается во внимание тот факт, что почвы – это сложная система, параметры которой значительно изменяются во времени и пространстве.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

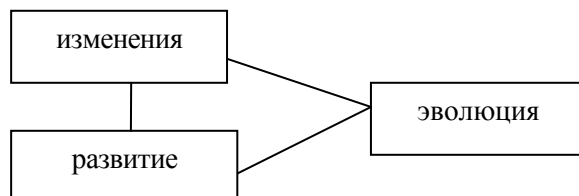
Развитие системного подхода в почвоведении, как отмечает Иванов И.В. [1], позволяет выделить несколько логических блоков организации почв:

- структурный, переходящий в пространственный;
- процессный, включающий функционирование и управление;
- связей с окружающей средой;
- хроноорганизации (временной организации).

Однако, до сих пор, остаются нерешенными теоретические аспекты взаимодействия этих уровней организации почвенной системы. Относительно глубоко проработаны вопросы структурной и процессной организации почв, но значительно меньше внимания уделяется изучению хроноорганизации, хотя вопросами развития почв во времени занимались многие ученые, еще со времен Докучаева [2, 3, 4]. Именно эти исследования формируют теоретико-методологические основы эволюционного и

эволюционно-генетического почвоведения [4].

Однако несмотря на значительное количество научных работ в области эволюционного или исторического почвоведения, основные моменты теоретико-терминологических основ этого раздела науки остаются спорными или недостаточно проработанными. Так, до сих пор термин эволюция почв все еще остается дискуссионным, несмотря на большое количество научных статей и монографий. Понятие эволюции, как элемента более общего термина – развития имеет разнообразные оттенки. По мнению Рожкова В.А. [5], на сегодняшний день существуют множественные определения эволюции, но во всех них присутствует системная триада:



Изменения – общее понятие любого развития и эволюции. Развитие в почвоведении – необратимые качественные изменения почв, которые связаны с изменением их внутренних свойств и состава, а также внешних связей и функций. Развитие может быть как прогрессивным (эволюционным), так и регрессивным, вплоть до разрушения почвенной системы. Понятие развития основано на положениях о направленности времени. Эволюцию, как подчеркивает Рожков В.А., "следует понимать, как непрерывное постепенное упорядочение, переход от простого к сложному, то есть осложнения почвы или почвенного покрова в процессе моногенеза или саморазвития за счет внутренних факторов без внешнего воздействия"[5, с. 38]. Подобные взгляды на эволюцию почв трактовали в своих трудах классики почвоведческой науки. Так, Захаровым С.А. [6] предложены следующие основные положения эволюции почв:

- 1) развитие почвы – это формирование почвы из породы к приобретению ею типичного профиля;
- 2) эволюция почвы – постепенная модификация зрелой почвы без изменения условий среды;
- 3) метаморфоз почвы – трансформации в результате изменения среды.

Согласно Дюшофуру Ф. [7], под эволюцией почв следует понимать процесс развития почвы с не почвы, и далее – развитие зрелой почвы при стабильных условиях среды.

Роде А.А. [8] предложил следующее определение: эволюция почв – это прогрессивные изменения состава и свойств почвы, которые приводят к кардинальным преобразованиям признаков почвы, побуждают к необходимости изменения ее классификационного названия.

Как отмечает Александровский А.Л. [9], в почвах, как и у многих других системах геосферы, и, в частности, ландшафтах, происходят изменения различного ранга. Согласно представлениям современного ландшафтоведения можно выделить

следующие положения, которые также относятся и к процессу почвообразования [9]:

- эволюция – качественные необратимые изменения инварианта (комплекса устойчивых свойств) системы;
- динамика – количественные необратимые изменения в пределах инварианта (без существенного изменения качества);
- функционирование системы – оборотные колебательные ее изменения.

При изучении эволюции почв основное внимание уделяется комплексу устойчивых свойств, объединяемых понятием "почва-память" [10]. Для процессов динамики, которые занимают промежуточное положение между эволюцией и функционированием, характерна цикличность (квазипериодичность) протекания. Но, в отличие от процессов функционирования, они имеют более длительный период колебаний, и при этом изменяется "почва-память" [10].

Близким к термину "эволюция" является понятие о саморазвитии почв, однако эти понятия соотносятся как частное к общему. Представление о саморазвитии почв и биогеоценозов к состоянию динамического равновесия или квазиравновесного состояния условиям среды является первичным в проблеме эволюции почв [12]. О саморазвитии почв, как о развитии, которое протекает независимо от изменения внешних факторов почвообразования (климата, рельефа, пород) при их квазистабильных состояниях, писали многие исследователи. Движущей силой развития при этом считаются внутренние противоречия собственно почвообразующего процесса. В таком случае, согласно Александровскому А.Л., Александровской Е.И. [9], саморазвитие характеризуется постепенным замедлением темпов протекания процессов от начального, неравновесного состояния профиля, до зрелого, квазиравновесного. Для саморазвития характерна различная скорость процессов, проявляющаяся при сравнении различных почв, а также различных процессов, действующих в одной почве, и существующей на разных уровнях организации почв и почвенного покрова: от почвенных зон; профиля; и до морфона. Время, за которое почвы или отдельный признак достигает зрелого состояния, называется временем саморазвития или характерным временем [12]. Именно определение длительности времени саморазвития или характерных времен является наиболее трудной задачей, но чрезвычайно интересной и практически значимой. Ведь при разработке мероприятий по рекультивации отвалов, восстановлению деградированных почв и ландшафтов важную роль играет учет степени сформированности профиля почвы и времени необходимого для его формирования. Саморазвитие почв, согласно Александровскому А.Л., разделяется на несколько типов: классический "нормальный"; денудационный; седиментационный; турбационный; гидрогенно – аккумулятивный [13].

Геннадиев А.Н. под саморазвитием ("собственно саморазвитием", "малым циклом жизни почвы", "аутоэволюцией", "автометаморфозом") понимает процесс почвообразования, который протекает независимо от изменения внешних факторов, кроме времени [14].

Понятие "саморазвитие" и "подчиненное развитие" почв в современной литературе используется достаточно широко. Связанный с этими понятиями подход к анализу процессов эволюции почв неоднократно реализовывался в конкретных почвенно – эволюционных исследованиях. В наших работах мы исходили из концепции

саморазвития почв, но с некоторыми уточнениями, которые носят принципиальный характер.

Мы согласны с утверждением Геннадиева А.Н. [14], который отмечает тождественность аспектов саморазвития почв:

– неизменность условий почвообразования в процессе развития;

– независимость развития почвы от изменения факторов почвообразования. При этом второй необязательно вытекает из первого. То есть, если при развитии почвы на определенном этапе остаются квазистабильными факторы почвообразования (климат, рельеф, материнские породы), вполне допустимо теоретически и, исходя из наших исследований, практически, особенно на ранних этапах почвообразования, то второе явление не является бесспорным, скорее даже невозможным в большинстве случаев (за исключением процессов внутренней трансформации почв, погребенных под насыпями, курганами или другими объектами, в том числе антропогенного происхождения). Ведь процесс развития почв при относительно стабильном состоянии факторов почвообразования все же неразрывно связан и во многом контролируется каким-либо изменением комбинации факторов в прошлом. Он движется импульсом, полученным почвообразованием в тот момент. Соколов И.А. отмечал, что саморазвитие (аутоеволюция) – развитие почв, вызванное изменением почвенных свойств под влиянием процессов, протекающих в самой почве под влиянием факторов, находящихся в квазистационарном состоянии [15].

Становление историко-эволюционного подхода к изучению развития почв в последнее время наталкивается на трудности, связанные с неполнотой исторического почвенно-ландшафтного отображения. Трудно также анализировать полигенетические почвы, то есть почвы, прошедшие длительный путь эволюции и развивающихся как минимум, в течение голоцена. Эволюция почв не исчерпывается наложением свойств современного почвообразования на старый профиль, когда усиливаются или стираются определенные свойства. Начальный профиль может влиять на дальнейшее почвообразование. Поэтому полигенетические почвы, которые пережили эволюцию природных обстановок, не являются простой суммой наложенных моногенетических профилей, которые отвечают каждый своему этапу эволюции. Это сложные образования, результат гетерохронной эволюции природной среды и почвообразования. Современные дневные почвы могут быть результатом эволюции почвообразования в течение различных интервалов времени. Поэтому актуальной задачей почвоведения является изучение роли длительных временных интервалов в эволюции почв: доголоценового, голоценового и современного этапов.

В последнее время, кроме вышеуказанных понятий эволюции и саморазвития, значительное внимание уделяется процессам динамики почв. Под динамикой почв понимают совокупность всех процессов изменения в почве под влиянием внешних факторов и в результате саморазвития, обусловленного взаимодействием их компонентов. Соответственно, раздел почвоведения, занимающийся изучением динамики почв Васенев И.И. [16] предлагает назвать динамическим почвоведением – по аналогии с уже традиционными направлениями динамической геологии, динамической геоморфологии, динамической климатологии. Предлагается в динамике почв выделять флуктуационные, сукцессионные, эволюционные изменения и

катаклизмы. Локальные временные ряды с четко выраженным направлением развития образуют грунтовые сукцессии. Они характерны для многих ландшафтных комплексов и вызывают значительный интерес для изучения процессов образования почв на разновозрастных участках.

В последнее время появляется все больше информации об особенностях развития современных почв, что свидетельствует о сложном полигенетическом характере и о неадекватном отражении в профиле условий среды. Только раскрыв характер основных этапов почвообразования развития почв от начала голоцена до настоящего времени, можно представить генезис почв, выявить актуальные и унаследованные признаки в их профиле. Унаследованные признаки в профиле современных почв являются прямыми свидетелями эволюции. По ним можно реконструировать стадии, существенно различающиеся характером от современных.

При изучении эволюции почв основное внимание уделяется комплексу устойчивых свойств, которые объединяются понятием "почва - память". В то же время, данный комплекс является ареной для протекания быстрых процессов или процессов функционирования "почва- момент" [10]. Эти процессы вид почв не меняют, однако связанные с ними микроизменения, постепенно накапливаясь за многие годы, приводят к трансформациям, что протекают относительно медленно, но это существенно меняет комплекс устойчивых признаков почв. Для процессов динамики, занимающих промежуточное положение между эволюцией и функционированием, характерна цикличность (квазипериодичность) протекания. Но в отличие от процессов функционирования они имеют более длительный период колебаний, и при этом изменяется почва – память.

Основными процессами, маркирующими процесс начала формирования почвы являются: формирование мощности гумусового горизонта и накопление гумуса в этом слое. Именно из процесса формирования почвенного профиля начинается формирование почвы. Поэтому эти процессы, а, прежде всего, формирование гумусового горизонта называют ресурсоформирующими [14]. Схематично этот процесс выглядит следующим образом: скорость формирования гумусового профиля и гумусонакопления сначала на голой материнской породе, ввиду отсутствия растительности, невелика. Затем, по мере приближения к климакскому состоянию, скорость почвообразующих процессов достигает максимума, стабилизируется и затем падает до нуля. Период собственно почвообразования в этом случае можно назвать "относительным возрастом" ("периодом почвообразования", "характерным временем"), а период от начала почвообразования до современного состояния – "абсолютным возрастом" ("квазиравновесным" или "климаксным"). Описанная модель называется моноклимаксной.

Другая модель, разработанная Соколовым И.А. (модель поликлимаксности), рассматривает процесс эволюции почв как последовательную смену различных типов почв, формирующихся под влиянием изменяющихся факторов почвообразования. Эволюция почв в таком случае рассматривается в виде многоуровневой кривой, в которой процессы саморазвития (качественные изменения) изменяются стадиями климакса (количественные изменения). Каждый уровень – это определенный тип почв, который является ее временным климаксным состоянием [15]. Сегодня широко

известны примеры таких переходов, полученные данные о полигенетичности значительной доли почв Земли обязывают применять историко-эволюционный подход при изучении их генезиса и географии. Такой подход необходим для понимания процессов и скорости изменения свойств антропогенно-нарушенных почв.

При формировании почвенных признаков наблюдается постепенное развитие профиля во времени, но скорость почвообразования никогда не падает настолько, чтобы можно было выделить климаксное состояние.

Исходя из изложенного, мы считаем, что наиболее правильным является представление о квазиклимаксности процессов почвообразования, т.е. развитие почвы происходит всегда с учетом изменяющихся факторов, даже в стадии климакса, почва реагирует на изменения условий и отражает эти изменения в своих свойствах. Чаще всего такие процессы имеют небольшие характерные времена.

ВЫВОДЫ

Сегодня существует множество синонимов понятия эволюции, саморазвития, и это приводит к повторам, различным трактовкам данного понятия. На наш взгляд, под эволюцией почв необходимо понимать изменение свойств почв во времени как постепенное упорядочение, осложнение почвы или почвенного покрова без изменения состояния внешних факторов. Саморазвитие – это процесс развития почвы при относительно квазиравновесном состоянии факторов почвообразования, т.е. развитие почвы за счет внутренних процессов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Крым в рамках научного проекта № 15-45-01022 p_юг_a)

Список литературы

1. Иванов И.В. Соотношение уровней структурной, процессной и временной организации почвенных систем (опыт рассмотрения) // Труды V Международной конференции "Эволюция почвенного покрова: История идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы" / [отв. ред. И.В. Иванов, Л.С. Песочина]. Пушино : Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. 2009. С. 21 – 23.
2. Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. М.: Наука, 1983. 148 с.
3. Голусов П.В. Формирование почв в различных комбинациях субстратно-фитоценологических условий лесостепной зоны // Почвоведение. 2003. №9. С. 1050 – 1060.
4. Сычева С.А. Эволюционное почвоведение-новое направление в почвоведении // Эволюция почвенного покрова. История идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы / [отв. ред. И.В. Иванов, Л.С. Песочина]. Пушино: Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. 2009. С. 51 – 53.
5. Рожков В.А. Организационный аспект эволюции почв / В.А. Рожков // Труды V Международной конференции "Эволюция почвенного покрова: История идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы" / [отв. редакторы И.В. Иванов, Л.С. Песочина]. – Пушино: Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. 2009. С. 21 – 23.
6. Захаров С.А. Курс почвоведения. М., 1927. 285 с.
7. Дюшофур Ф. Основы почвоведения. М., 1970. 591 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ПОЧВ ВО ВРЕМЕНИ

8. Роде А.А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв. Генезис почв и современные процессы почвообразования. М., 1984. 346 с.
9. Александровский А.Л. Е.И. Александровская Эволюция почв и географическая среда. М.: Ин-т географии РАН, Наука, 2005. 223 с.
10. Таргульян В.О. Память почв: формирование, носители, пространственно-временное разнообразие // Память почв: почва как память биосферно-геосферно-антропоферных взаимодействий. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. С. 24 – 57.
11. Таргульян В.О. Соколов И.А. Структурный и функциональный подход к почве: почва память и почва момент // Математическое моделирование в экологии. М.: Наука, 1978. С. 17 – 33.
12. Таргульян В.О. Почвообразование и элементарные почвообразовательные процессы // Почвоведение. 1985. № 11. С. 36 – 45.
13. Александровский А.Л. Методические подходы при изучении эволюции почв // Общие методы изучения истории современных экосистем. М.: Наука, 1979. С. 142 – 161.
14. Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития М.: МГУ, 1990. 232 с.
15. Соколов И.А., Таргульян В.О. О взаимодействии почвы и среды: рефлекторность и сенсорность почв // Системные исследования природы. М.: Мысль, 1977. С. 153 – 170.
16. Васенев И.И., Щербаков А.П. Почвенные сукцессии как имманентный элемент морфогенетической динамики почв // Вестник ВГУ. 2001. №1. Серия: химия, биология. С. 11 – 20.

MODERN THEORY OF EVOLUTION STUDY OF SOILS IN TIME

Ergina E.I.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation
E-mail: ergina65@mail.ru*

In the article an overview of the major theoretical works of Russian soil scientists provides. It reflects views on the evolution of the soil over time. Approaches to the interpretation of the concepts of self-development, evolution, and dynamics of soil were analyzed.

In modern conditions of destabilization of soil formation processes, which are caused by twofold reasons (activation of human impact and natural fluctuations in the soil-forming factors, mainly due to changes in climate trends), it is very timely and important research processes of soil formation over time. Changes in soil happen constantly, but ambiguously in different conditions. Therefore, there are many scientific works dedicated in both theoretical and practical direction the study of such processes. However, many of them are often not taken into account the fact that the soil - is a complex system whose parameters vary greatly in time and space.

Today there are many synonymous with evolution, self-development, and it leads to repetition, different interpretations of the concept. In our view, a need to understand the evolution of the soil changing the properties of the soil over time as the gradual ordering complication of soil or soil without changing the state of the external factors. Evolution of soil - the process of soil at relatively quasi-equilibrium state of soil-forming factors, the development of the soil due to the internal processes.

In the study of the evolution of the soils focuses on the complex resistant properties, which combined the concept of «soil - memory»? At the same time, this complex is the arena for fast flow processes or the functioning of the "soil - the moment". These processes do not change the type of soil, but related microchanges gradually accumulating over the years, lead to transformations that occur relatively slowly, but it significantly

changes the complex sustainable attributes of soils. The processes of dynamics, occupying an intermediate position between the evolution and functioning, are characterized by cyclical (kvaziperiodichnost) flow. But unlike the functioning they have a longer period of oscillation, and these changes of the soil - memory.

The main processes are marked the beginning the process of soil formation are: the formation of humus horizon and the accumulation of humus in the layer. It is because of the formation of the soil profile begins the formation of soil. Therefore, these processes and, above all, the formation of humus horizon are called resource forming. Schematically, the process is as follows: the rate of formation of the humus profile and humus accumulation first to bare the parent material, due to the lack of vegetation, small. Then, as we approach the climax of, the rate of soil-forming process reaches a maximum, and then decreases to stabilize to zero. Period proper soil in this case can be called a "relative age" ("period of soil formation," "characteristic time"), and the period from the beginning of soil formation to the current state - "absolute age" ("quasi-equilibrium" or "climax"). The model described is called monoklimax.

Keywords: soil, evolution, kwaziclimax state.

References

1. Ivanov I.V. Sootnoshenie urovney strukturnoy protsessnoy i vremennoy organizatsii pochvennykh sistem opyt rassmotreniya (The ratio of the structure, process and temporal organization of soil systems (viewing experience)) // Proceedings of the V International Conference "Evolution of soil: The history of ideas and methods, Holocene evolution forecasts" / [Ed. Ed. AND IN. Ivanov, LS Pesochin]. Pushchino: Institute of Physics-chemical. and biolog. Problems in Soil Science. 2009. P. 21 – 23.
2. Alexandrowskiy A.L. Evolyutsiya pochv Vostochno Evropeyskoy ravniny v golotsene (Evolution of the soil of the East European Plain during the Holocene). Moscow: Nauka, 1983. 148 p.
3. Goleusov P.V. Formirovanie pochv v razlichnykh kombinatsiyah substratno fitotsenoticheskikh usloviy lesostepnoy zony (Formation of soil in different combinations of substrate-phytocenotic conditions of forest-steppe zone) // Soil science. 2003. №9. C. 1050 – 1060.
4. Sycheva S.A. Evolyutsiya pochv Vostochno Evropeyskoy ravniny v golotsene (Evolutionary soil science, soil science in a new direction) // Evolution of soil. The history of ideas and methods, Holocene evolution forecasts / [Ed. Ed. AND IN. Ivanov, LS Pesochin]. Pushchino: Institute of Physics-chemical. and biol. Problems in Soil Science. 2009. P. 51 – 53.
5. Rozhkov V.A. Organizatsionnyy aspekt evolyutsii pochv (The organizational aspect of the evolution of soil) / Proceedings of the V International Conference "Evolution of soil: The history of ideas and methods, Holocene evolution forecasts" / [Ed. Editors IV Ivanov, LS Pesochin]. Pushchino: Institute of Physics-chemical. and biol. Problems in Soil Science. 2009. P. 21 – 23.
6. Zakharov S.A. Kurs pochvovedeniya (Course of Soil Science). M., 1927. 285 p.
7. Duchafour F. Osnovy pochvovedeniya (Fundamentals of Soil Science). M., 1970. 591 p.
8. Rode A.A. Pochvoobrazovatelnyy protsess i evolyutsiya pochv Genezis pochv i sovremennyye protsessy pochvoobrazovaniya (Soil formation and evolution of soils. Genesis of soils and modern soil-forming processes). M., 1984. 346 s.
9. Alexandrowskiy A.L., Alexandrowskay E.I. Evolyutsiya pochv i geograficheskaya sreda (Evolution of soil and geographical environment). M: Institute of Geography RAS, Nauka, 2005. 223 p.
10. Targulian V.O. Pamyat pochv: formirovanie nositeli prostranstvenno vremennoe raznoobrazie (Memory soil: formation, media, space-time diversity) // Memory soil: soil as a memory-Geosphere-Biosphere interactions antroposfery. M.: Publishing House of the LCI, 2008. S. 24 – 57.
11. Targulian V.O. Sokolov I.A. Strukturnyy i funktsionalnyy podhod k pochve: pochva pamyat i pochva moment (Structural and functional approach to soil: the soil and the soil the memory of the moment) // Mathematical modeling in ecology. Moscow: Nauka, 1978. P. 17 – 33.

12. Targulian V.O. Pochvoobrazovanie i elementarnye pochvoobrazovatelnye protsessy (Soil formation and soil-forming processes elementarnye) // Soil science. 1985. № 11. S. 36 – 45.
13. Alexandrowskiy A.L. Metodicheskie podhody pri izuchenii evolyutsii pochv (Methodological approaches in the study of the evolution of soil) // Common methods of studying the history of modern ecosystems. Moscow: Nauka, 1979. S. 142 – 161.
14. Gennadiyev A.N. Pochvy i vremya modeli razvitiya (Soils and time model of development) Moscow: Moscow State University, 1990. 232 p.
15. Sokolov I.A., Targulian V.O. O vzaimodeystvii pochvy i sredy: reflektornost i sensornost pochv (About the interaction of soil and environment: reflex and sensory soil) // System Research nature. M. : Thought, 1977. S. 153 – 170.
16. Vasenev I.I., Scherbakov A.P. Pochvennyye suksessii kak immanentnyy element morfogeneticheskoy dinamiki pochv (Soil succession as an immanent element morphogenetic soil dynamics) // Herald of the Voronezh State University. 2001. №1. Series: chemistry, biology. S. 11 – 20.

Поступила в редакцию 15.03.2015 г.

УДК 634.631.62

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Сторчоус В.Н.

*Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", пос. Аграрный, Симферополь, Российская Федерация
E-mail: Samuljanec@yandex.ru*

Целью научных исследований являлось изучение изменения свойств почвы при различных способах полива сада и пути их восстановления и улучшения. Исследование проведено на опытных участках с различными способами полива. Поливы осуществляли с разной минерализации воды. При орошении минерализованной водой происходит процесс осолонцевания почв за счет высокой концентрации хлористого натрия в оросительной воде. Заметное повышение обменного натрия произошло в слое 30...70 см на орошаемых землях и достигло слабой степени осолонцевания. Увеличение содержания обменного натрия, но в меньшей степени наблюдалось на участке, где проводилось дождевание – 4,1...5,4 %, но оно не достигло нижнего предела слабой степени солонцеватости. Необходимо предусматривать мелиоративные мероприятия по восстановлению катионного равновесия и улучшению структуры почвогрунта.

Ключевые слова: почвы, способы полива, минерализация воды, засоление, процесс осолонцевания и ощелачивания почвы.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных элементов интенсификации плодоводства в Крыму является орошение. В условиях дефицита водных и энергетических ресурсов, ухудшения экологической обстановки требуется применение современных ресурсосберегающих экологически безопасных способов полива [1].

Научно – исследовательские работы, а также практика показывает, что на некоторых мелиоративных системах происходит развитие процессов, ухудшающих физические свойства почвы, потеря комковато-зернистой структуры, развитие слитизации, уплотнение, снижение влагонакопительной способности и аэрации [2, 3]. При орошении часто происходит осолонцевание и ощелачивание почв, вымывание подвижных органических кислот и минеральных коллоидов в нижележащие горизонты, снижение в некоторых случаях содержания гумуса в почвах, накопление в пределах корнеобитаемого слоя токсичных солей, выщелачиванию карбонатов. Изменение происходящих в почвах зависит как от их исходного состояния, интенсивности подачи воды, так и от состава и минерализации оросительных вод. В литературе встречаются противоречивые данные о влиянии разных способов полива на одни и те же физические и химические свойства почв и их состав.

В садоводстве широкое распространение получили локальные способы полива, в частности капельный, который позволяет поддерживать оптимальный режим влажности почвы при высокой экономии воды. В работах [4, 5] отмечается соленакопление в контуре увлажнения (при орошении водой с минерализацией более 3 г/л) с тенденцией прогрессирования этого процесса в дальнейшем ухудшение.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Большинство авторов указывают на изменение почв при орошении, однако в работах нет предложений по сохранению, восстановлению и улучшению почв после орошения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью разработки и производственной проверки технологических приемов оптимизации водного режима почвы, сравнения различных способов полива интенсивных садов и влияние их на почву в с. Желябовка Нижнегорского района АР Крым. был заложен опыт с деревьями сорта Голден делишес на подвое М 9, со схемой 4,0 x 2,5 м.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Капельное орошение с расположением одной и двух капельниц “Олсон” под деревом на шпалере с расходом 4 л/ч .
2. Капельное орошение ленточными увлажнителями “Т-Таре” TSX 515-50-400 уложенными на глубину 10 см вдоль ряда с расходом 2 л/ч .
3. Внутрипочвенное капельное орошение с 2- перфорированными трубками на глубине 30 см
4. Микродождевание дождевателями “Д-005” (двойными) расположенными на шпалере по 2 шт под деревом с расходом 30 л/ч.
5. Полив по двум, нарезным с обеих сторон ряда, бороздам.

Для полива использовалась вода с содержанием солей 2,4 г/литр.

Также были проведены изучения изменений свойств чернозема южного расположенного в Степном Крыму (с.Пятихатка Красногвардейского района). В персиковом саду была смонтирована система капельного орошения «Таврия» с установкой одной капельницы с расходом 10 л/ч. Поливы назначались при снижении влажности почвы до 60,70,80 НВ. Для орошения шесть лет использовали слабоминерализованные воды артезианской скважины сульфатно-хлоридного, натриево-кальциевого состава с минерализацией 2,1 г/л. Затем система капельного орошения была переведена на поливные воды Северо-Крымского канала (СКК) с минерализацией 0,5 г/л.

Поливы в яблоневом саду назначались по влажности почвы, при снижении ее в активном корнеобитаемом объеме до уровня 70% НВ. Контроль за влажностью осуществлялся с помощью тензиометров и термостатно - весовым методом.

Почва на опытном участке лугово-черноземная, карбонатная, среднесуглинистая с мощностью гумусового горизонта 70...80 см. Грунтовые воды, которые использовались для полива, залегают на глубине 2..3 метров. Солевой и питательный режимы почв и почвогрунтов изучались методом стационарных площадок, путем отбора образцов с последующим их анализом по общепринятым методикам.

Достоверность полученных результатов подтверждалась методом статистики по Доспехову Б.А.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Анализ изменения мелиоративного состояния орошаемых земель в Крыму показывает, что на протяжении многих лет в неудовлетворительном мелиоративном состоянии находится почти 39 тыс. га или 10% от всей площади орошаемых земель. Динамика оценки мелиоративного состояния за ряд лет, начиная с 1998 г., приведена в таблице 1.

Таблица 1.
Мелиоративного состояния орошаемых земель в Крыму, тыс. га

Год	Наличие орошаемых земель, тыс. га	Хорошее	Удовлетворительное	Не удовлетворительное	из них по причине:		
					залегание УГВ на глубинах менее допустимых (до 2 м)	засоленность и солонцеватость	недопустимая глубина залегания грун. вод с засоленностью и (или) солонцеватостью почв
1998	419,642	161,619 (38,5%)	220,779 (52,6%)	18,622 (4,4%)	7,102 (38,1%)	10,152 (2,4%)	1,368 (7,3%)
2004	401,515	178,660 (45%)	191,138 (48,1%)	27,547 (6,9%)	4,129 (15%)	22,925 (5,7%)	0,493 (1,8%)
2010	401,414	177,302 (44,2%)	182,558 (45,5%)	41,554 (10,3%)	5,409 (13,0%)	35,311 (8,8%)	0,834 (2%)
2014	401,533	184,593 (46%)	178,794 (44,5%)	38,146 (9,5%)	3,069 (8,1%)	34,334 (8,6%)	0,743 (1,9%)

Площадь земель с близким залеганием грунтовых вод (УГВ) до 2 м на начало поливного сезона 2014 года составляло 3 тыс. га или около 1% от общей орошаемой площади. Разной степени засоления и осолонцевания подвержены почвы площадью 34,3 тыс. га, что составляет 8,6%, а площадь земель, подверженных сумме негативных факторов (недопустимой глубины УГВ + засоление + солонцеватость), составляет 0,7 тыс. га. Самые большие площади земель, находящихся в неудовлетворительном мелиоративном состоянии, расположены в Джанкойском, Красноперекоском и Нижнегорском районах, где каждый 5-й гектар является мелиоративно-неблагополучным, а в Советском районе каждый 9-й гектар. На таких землях урожайность сельхозкультур снижается на 30÷50 процентов, в связи с чем, ежегодно недополучается большое количество сельхозпродукции. Орошаемые земли с уровнем грунтовых вод на глубинах менее допустимых в основном находятся в Красноперекоском, Ленинском, Нижнегорском, Раздольненском районах и сельхоззоне г. Севастополя. Эксплуатационные службы выполняют следующие виды мероприятий по улучшению мелиоративной обстановки на

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

орошаемых землях: для борьбы с засолением и осолонцеванием применяется химмелиорация (в основном гипсование); понижение УГВ осуществляется с помощью дренирования территорий (очистка и ремонт существующей коллекторно-дренажной сети); ликвидации фильтрационных потерь на оросительной сети. Кроме того, они проводят очистку русел каналов и рек, водохранилищ от заиления, берегоукрепительные работы, ремонт ГТС и др. Однако, для повышения эффективности проводимых мелиоративных мероприятий необходим комплексный подход, который позволяет учитывать многие другие факторы, влияющие на состояние орошаемых земель. Такие как, необходимость в оптимальном количестве внесения удобрений, правильное применение существующей техники полива, внедрение современных водосберегающих технологий полива, обеспечение необходимого качества воды для орошения и др.

Современное мелиоративное состояние орошаемых земель Республики Крым свидетельствует о недостаточно рациональном подходе к решению проблем, возникающих при использовании земельных и водных ресурсов, что ведет к развитию деградационных процессов и снижению плодородия почв, поэтому своевременное принятие необходимых мер по их оздоровлению является злободневным вопросом, решение которого нельзя откладывать на длительный период.

Многолетними исследованиями установлено, что наиболее интенсивное иссушение почвы в саду происходило в приштамбовой зоне радиусом 0,6...0,8 м, до глубины 0,6 м. Верхние слои почвы иссушались в большей степени, нижние – в меньшей. Увлажнение почвы на всех вариантах опыта происходило локально и в зависимости от типа увлажнителя и их расположения увлажнялось от 15 до 75% площади сада. При капельном орошении с расположением одной и двух капельниц под деревом образовывались зоны увлажнения в поперечном разрезе, имеющие вид кругов или эллипсов диаметром около 1,0 м. Доля увлажнения площади при этом составляла 8 и 15%. При использовании ленточных увлажнителей Т-Таре, формировались зоны увлажнения в виде полосы шириной около 0,6 м. Увлажнение почвы микродождевателями “Д-005” с ориентированных вдоль ряда, увеличивали ширину зоны увлажнения до 2-х метров, с увлажнением 50% площади. При поливе по двум бороздам ширина контура увлажнения достигла 3-х метров, а доля увлажнения увеличивалась до 75%.

Для поддержания влажности почвы в яблонево саду в пределах 100...70% НВ с увлажнением от 15 до 75% площади, в различные по погодным условиям годы требовалось от 2 до 6 поливов. Первый полив обычно проводился в конце мая – в начале июня, последний – в конце сентября. При капельном орошении, с увлажнением 15 и 25% площади поливные нормы составили 120 и 200 м³/га; при микродождевании с увлажнением 50% площади – 400; при поливе по бороздам с увлажнением 75% площади – до 800 м³/га.

В таблице 2 представлены данные по водному режиму почвы в саду орошаемом различными способами с близким расположением грунтовых вод. Оросительные нормы в зависимости от года менялись в пределах: при капельном орошении от 350

до 1200 м³/га; при микродождевании от 1100 до 2000 м³/га а при поливе по двум бороздам от 1500 до 3000 м³/га.

Таблица 2.
Водный режим почвы в плодоносящем саду при разных способах полива в условиях близкого расположения грунтовых вод

№ пп	Варианты опыта	Доля увлажнения площади, %	Количество поливов, шт	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма		Суммарное испарение м ³ /га
					м ³ /га	%	
1.1	Капельное орошение с капельницами «Олсон»	15	4-6	100-120	350-550	20	2600- 4400
2.2	Капельное орошение лентами «Т-Таре»	25	4-6	120-200	500-1200	30	2800-4500
3.3	Внутрипочвенное и капельное орошение	50	3-5	200-300	800-1300	50	3300 -4800
44	Микродождевание дождевателями «Д-005»	50	3-5	300-400	1100-800	60	3800-5100
5.5	Полив по двум бороздам на ряд (контроль)	75	2-4	700-800	1500-3000	100	5000-5500

За поливной сезон выдавалось от 480 до 3000 литров воды на одно дерево. Основным критерием эффективности орошения является прибавка урожая и расход оросительной воды на 1 ц продукции. На поливных вариантах средний урожай составил 425...435 ц/га, а на участке с естественным увлажнением (без орошения) урожай был на 30...40% ниже, чем на орошаемых вариантах.

Применение для орошения минерализованных вод в течение 25 лет при поддержании влажности почвы на уровне не ниже 70% от НВ вызвало небольшое накопление солей в метровом слое почвы и значительное в более глубоких горизонтах. Так, сумма водорастворимых солей в верхнем метровом слое неорошаемых земель в среднем составляла 0,08%, а на орошаемых – 0,14%. Несмотря на увеличение содержания солей, почвы относятся к незасоленным разностям.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Заметное накопление солей отмечено с глубины 120...160 см в аккумулятивном горизонте. В этом же слое, кроме сернокислого кальция, появляются токсичные соли – сернокислый магний, хлористый и сернокислый натрий. В процессе длительного орошения произошли заметные изменения в солевом составе за счет общей щелочности, хлора и натрия.

Поливы почвы минерализованной водой, богатой хлоридами натрия способствуют значительному обогащению ее этими ионами. Хлор, обладающий большой миграционной способностью быстрее других вымывается из верхних слоев почвы.

В верхнем горизонте водо – растворимый кальций не достигает высокой концентрации – 0,20...0,60 мг-экв/100 г и содержание его при поливах остается более или менее стабильным. Кальция значительно больше в аккумулятивном горизонте (8,4...11,2 мг-экв/100 г) за счет сернокислых его соединений. Аналогичное распределение по почвенному профилю иона-магния. Однако во всех случаях содержание водо - растворимого кальция преобладает над содержанием водо -растворимого магния.

В катионном составе водных вытяжек орошаемых почв, исключая аккумулятивный горизонт, преобладает натрий. На неорошаемом участке натрия в 3-метровом слое встречается в небольшом количестве – 0,10...0,55 мг-экв/100 г почвы. В несколько раз его больше на орошаемых почвах, особенно в нижних горизонтах. Водорастворимый натрий встречается в виде хлористых и сернокислых солей.

При орошении минерализованной водой происходит процесс осолонцевания почв за счет высокой концентрации хлористого натрия в оросительной воде. Заметное повышение обменного натрия произошло в слое 30...70 см на орошаемых землях и достигло слабой степени осолонцевания. Увеличение содержания обменного натрия, но в меньшей степени наблюдалось на участке, где проводилось дождевание – 4,1...5,4 %, но оно не достигло нижнего предела слабой степени солонцеватости.

На поливных участках отмечено также снижение стойкости наиболее важной и динамичной части почвы – гумусовых веществ, усиления их движения, уменьшение запасов, смена качества состава.

При капельном орошении минерализованной водой смещается сложившееся равновесие в системе. Так в составе поглощенных оснований растет доля натрия с одновременным снижением кальция, то есть происходит процесс осолонцевания почвы.

После 12 лет орошения в контурах увлажнения наблюдались изменения агрофизических и химических свойств южных черноземов.

Гранулометрический анализ почвы показал, что в зоне увлажнения произошло накопление 2-5% илстой фракции, причем эта тенденция к оглиниванию идет за счет средней пыли и мелкого песка. Более интенсивно процессы оглинивания происходят в центре контура увлажнения в метровом слое. Наиболее агрономически ценных микроагрегатов размером 0,25...0,001 мм в пахотном слое стало на 8% меньше, чем в междурядье, что говорит о диспергации почвенных

частиц в зоне, подверженной локальному увлажнению. Изменилась и макроструктура почвы в верхнем (0...60 см) слое: воздушно-сухих агрегатов оптимального размера (10...0,25мм) в контуре стало на 15 ...25 % меньше, чем в том же слое междурядья. Ухудшилась водопрочность агрегатов, снизилась водопроницаемость. Скорость впитывания в первый час наблюдений в междурядье составила 8,2...9,8 мм /мин., в контуре увлажнения 1,6...1,8 мин/мин. За шесть часов наблюдений водопроницаемость в междурядье составила 1980...2260 мм в. ст., а в зоне промачивания 480...580 мм в. ст. Изменений плотности южного чернозема и содержания гумуса за весь период локального увлажнения не выявлено. В слое 0...100 см контура промачивания возросло количество водорастворимого гумуса, причем увеличение нарастает с глубиной, что говорит о том, что при капельном орошении южного чернозема происходит перемещение вниз по профилю водорастворимой фракции гумуса (она составляет 1...3% от общего содержания). После шести лет орошения минерализованными водами сульфатно-хлоридного, натриево-кальциевого составов в почве контура увлажнения сумма солей увеличилась от 0,9...1,3 до 1,5...1,8 мэкв/100г почвы в зависимости от глубины. Количество хлора и натрия в орошаемой почве возрастает в 3...4 раза, кальция в 1,5 раза. Тип засоления из хлоридно-сульфатного становится хлоридным, рН водной суспензии снижается на 0,2...0,5 ед. Присутствие гипса в поливной воде (5,8 мэкв/л) смягчает неблагоприятное воздействие вредных солей, способствует снижению щелочности почвы. При переходе системы капельного орошения на пресную воду Днепра в зоне орошения начинается вымывание солей по профилю почвы. Под капельницей до глубины 100 см в центре контура увлажнения образовалась зона рассоления, сумма солей там не превышает 1,5, а до глубины 50 см 1 мэкв/100 г почвы. Наибольшей концентрации соли достигают по периметру зоны промачивания, образуя так называемый «солевой мешок». Это объясняется радиальным передвижением влаги в контуре увлажнения, которая, разбавляя соли перемещает их от оси к периметру зоны промачивания. В зоне рассоления в результате удаления избытка солей увеличилась щелочность, величина рН водной суспензии в центре контура увлажнения на глубине 50...75 см достигает 8,7. Начавшийся процесс рассоления приводит к увеличению щелочных солей. При капельном орошении минерализованной водой смещается сложившееся равновесие в системе «ППК – почвенный раствор, и в составе поглощенных оснований растет доля натрия с одновременным снижением доли кальция, то есть происходит процесс осолонцевания почвы. Необходимо предусматривать мелиоративные мероприятия по восстановлению катионного равновесия в ППК и улучшению структуры почвы. При орошении натриево-хлоридными водами наиболее эффективно внесение фосфогипса в почву в норме эквивалентной максимально возможному содержанию растворенного гипса в поливной воде. Например, в нашем случае при использовании воды минерализацией 2,1 г/л, содержащей 7,8 мэкв/л ионов натрия, необходимо локальное внесение 5 кг фосфогипса под каждое дерево один раз в пять лет.

После перехода на полив пресными водами в почвах, ранее засоленных минерализованными водами, происходит процесс рассоления, что усиливает

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

осолонцевание почв диспергацию верхних горизонтов. Это также нужно учитывать на практике и предусматривать внесение кальций содержащих соединений нормой, эквивалентной количеству поглощенного натрия в почве. При дальнейшем использовании днепровской воды на южных черноземах в течение четырех лет растворимые соли вымываются, сумма их в контуре увлажнения не превышает 0,8 мэкв/100 г почвы, продолжается процесс осолонцевания, рН водной суспензии увеличивается на 0,2...0,3 ед. На участке южного чернозема, где 9 лет использовали только пресную воду Днепра, установлено незначительное накопление солей (на 0,2...0,3 мэкв/100г почвы) в контурах увлажнения, появления соды в горизонтах глубже 60 см. В этом случае целесообразно вносить в почву (или в поливную воду) соединения, нейтрализующую соду (гипс, кальциевая селитра и др.).

ВЫВОДЫ

Капельное орошение обеспечивает экономию поливной воды на 60...70% – по сравнению с поливом по двум бороздам, с увлажнением 75% площади и на 70...80% – по сравнению со сплошным увлажнением почвы при традиционных способах полива.

Орошение пресными и слабоминерализованными водами на фоне 420 мм атмосферных осадков в год не приводит к поднятию уровня грунтовых вод до критических значений и к накоплению вредных солей в корнеобитаемом объеме почвы.

При капельном орошении слабоминерализованными водами на черноземе южном, в контурах увлажнения накапливаются соли, содержащиеся в поливной воде. При локальном увлажнении пресной водой ранее засоленной почвы происходило разбавление солей и перемещение их к периферии зоны промачивания с дальнейшим передвижением в нижележащие горизонты в результате инфильтрации. При рассолении в зонах орошения намечается процесс осолонцевания и ощелачивания почвы.

Орошение разными способами полива требует регулярного контроля качества поливной воды и происходящих в почве процессов для предотвращения ухудшения свойств и потери плодородия почв.

Список литературы

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / За ред. С.А. Балюка і М.І. Ромащенко. К.: Аграрна наука, 2009. 624 с.
2. Егоров В.В. Об орошении черноземов // Почвоведение. 1984. №12. С. 33 – 47.
3. Ковда В.А. Аридизация суши и борьба с засухой. М: Наука, 1974. 272 с.
4. Панасенко И.Н., Петров В.Б., Гагарина Э.И. Изменение южного чернозема при капельном орошении // Почвоведение. 1984. №4. С. 62 – 70.
5. Орел Т.И. Влияние капельного орошения на свойства южного чернозема и коричневой почвы Крыма: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. К., 1990. 20 с.

**INFLUENCE OF IRRIGATION ON CHANGE OF PROPERTIES OF SOIL AT
GROWING OF LONG-TERM CULTURES IN THE CONDITIONS OF CRIMEA**

Storchous V.N.

Crimean Federal University of V.I. Vernadsky, Simferopol, Russia

E-mail: Samuljanec@yandex.ru

The purpose of the research was studying of changes in the soil properties during different ways of watering the garden and the ways of their restoration and improvement. The research was carried out on experimental plots with different methods of irrigation. The watering was carried out with different water mineralization. When irrigating with mineralized water there takes place the process of salinization of soils due to the high concentration of sodium chloride in the irrigation water. Some conspicuous increase in the exchange of sodium was in the layer of 30 ... 70 cm in the irrigated areas and reached a low degree of salinization. The increase of the exchangeable sodium, but to a lesser extent was observed in the area where the sprinkler irrigation was carried out - 4.1 ... 5.4%, but it has not reached the lower limit of the low degree of salinization. Drip irrigation provides saving of irrigation water by 60 ... 70% - compared with irrigating two furrows with moistening of 75% of the area and by 70 ... 80% - compared with total moistening of the soil using traditional irrigation methods.

After six years of irrigating with mineralized waters of sulfate-chloride, sodium-calcium compounds in the soil circuit of humidification the amount of salts increased from 0.9 ... 1.3 up to 1.5 ... 1.8 mEq/100g of soil depending on its depth. The amount of chlorine and sodium in the soil irrigated increases 3 ... 4 times, of calcium - 1.5 times. The chloride-sulfate type of salinization becomes the chloride one, the water suspension pH is reduced by 0.2 ... 0.5 units. The presence of gypsum in the irrigation water (5.8 mEq/L) mitigates adverse effects of harmful salts, reduces soil alkalinization. When changing the drip irrigation system for fresh water of the Dnieper there begins leaching of salts in the soil profile in the irrigation zone. Under a dropper down to the depth of 100 cm in the centre of the circuit of humidification the ash of desalinization was formed, the amount of salts there does not exceed 1.5, and down to the depth of 50 cm - 1 mEq /100g of soil.

Irrigating with fresh and weakly mineralized waters on the background of 420 mm of precipitation per year does not lead to any raising of the groundwater level to critical values and to the accumulation of salts in the root volume of the soil.

During drip irrigation with weakly mineralized waters on the southern black soil, in circuit of humidification the salts contained in the irrigation water accumulate. During local moistening with fresh water of the soil, earlier become saline, the dilution of salts and shifting them to the periphery of the wetting zone with their further movement into the underlying horizons, resulting from infiltration. During desalination in the irrigation areas the process of salinization and alkalinization of the soil is expected to take place.

Irrigating with different watering methods requires regular monitoring of the quality of irrigation water and processes taking place in the soil to prevent deterioration of properties and loss of soil fertility.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Keywords: soils, watering methods, mineralizaciya of water, zasolenie, process of alcalination and alkalization of soil.

References

1. Naukovi osnovi ohoroni ta racional'nogo vikoristannya zroshuvanih zemel' Ukraïni (Scientific bases of guard and rational use of irrigable earth of Ukraine) / S.A. Balyuka, M.I. Romashchenka Ed. K.: Agrarna nauka, 2009, 624 p.
2. Egorov V.V. Ob oroshenii chernozemov (About irrigation chernozemov) // Pochvovedenie, 1984, no 12, pp. 33 – 47.
3. Kovda V.A. Aridizaciya sushi i bor'ba s zasuhoy (Aridization of dry land and fight against a drought), M: Nauka, 1974, 272 p.
4. Panasenko I.N., Petrov V.B., Gagarina E.H.I. Izmenenie yuzhnogo chernozema pri kapel'nom oroshenii (Change of South black earth at tiny irrigation of) // Pochvovedenie, 1984, no 4, pp. 62 – 70.
5. Orel T.I. Vliyanie kapel'nogo orosheniya na svoystva yuzhnogo chernozema i korichnevoj pochvy Kryma (Influence of tiny irrigation on properties of South black earth and brown soil of Crimea): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. K., 1990. 20 p.

Поступила в редакцию 02.04.2015 г.

УДК 528.8+551.468.2:913

АБРАЗИЯ КАК ФАКТОР ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КРЫМСКОГО ПРИСИВАШЬЯ

Михайлов В.А.

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация
E-mail: mikhailov_v@rambler.ru

Абразия берегов является важнейшим фактором деградации земельных ресурсов Крымского Присивашья. Охарактеризованы особенности развития абразионных процессов на берегах залива Сиваш, приведены значения отступления берегов, которые установлены по данным ДЗЗ.

Ключевые слова: земельные ресурсы, Сиваш, Присивашье, абразия, ДЗЗ.

ВВЕДЕНИЕ

Присивашье является регионом Крымского полуострова с самой протяженной (более одной тысячи километров) и изрезанной (ингрессионной) береговой линией. Такое «приморское», вблизи мелководного залива Сиваш (Азовское море), положение обусловило важнейшее свойство ландшафтов региона – гидроморфность, с которой связан ряд негативных природных и природно-антропогенных процессов в почвах (осолодение, подтопление, и др.) [1]. Однако, кроме этих процессов, имеющих площадное распространение, на многих участках важным фактором деградации земель является абразия. Как указывают Разумов В.В., Глушко А.Я. [2], опасность разрушения берегов заключается, главным образом, в необратимом изъятии из сельскохозяйственного землепользования прибрежных территорий со всеми находящимися на них сельскохозяйственными угодьями. Для южных приморских регионов России, наиболее развитых в сельскохозяйственном отношении, эта проблема стоит особенно остро.

Целью статьи является анализ роли абразионного фактора в деградации земельных ресурсов крымского Присивашья.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Активное развитие абразии вдоль берегов Сиваша во многом связано с геологическим строением: наибольшее распространение здесь получили четвертичные золово-делювиальные лессовидные суглинки. Эти породы слабо сопротивляются абразии (III класс согласно классификации О.К. Леонтьева [3]), но в тоже время типичным для них является свойство «держат стенку» – образовывать вертикальный обрыв крутизной 70-90° и высотой до 10-14 м. Суглинки, покрывающие чехлом почти весь Равнинный Крым, в Присивашье залегают на морских отложениях плиоцена и имеют мощность до 20-30 м. Сложенная суглинками равнина имеет абсолютные отметки у Сиваша от 0-1 м до 15-20 м, расчленена пологими балками и немногочисленными долинами рек.

Разрушение берегов, сложенных такими рыхлыми породами, в отличие от скалистых берегов имеет другой механизм, и поэтому его принято называть размывом; разрушение берегов, сложенных рыхлыми связными породами (в т.ч. суглинков) Артюхов Ю. В. предложил называть делюзией (от латинских слов *denudation* – обнажение, *lusi* – смыв) [4].

Гидродинамические особенности акватории Сиваша определяются его мелководностью и вследствие этого – сгонно-нагонными явлениями. При нагонах уровень обычно повышается на несколько десятков сантиметров, а их продолжительность достигает 10-13 дней; сгонные явления, как правило, непродолжительны (2-3 дня). Максимальная величина и повторяемость нагонов чаще всего наблюдаются при ветре восточных румбов (и поэтому чаще всего они происходят в холодное время года), а сгонов – западных.

Размыв берегов Сиваша имеет сложный характер, при котором особенно велика роль периодического осушения, водонасыщения и размокания пористых суглинков при сгонах и нагонах, безвозвратный вынос мелких частиц за пределы береговой зоны. Формирующие в результате размыва активные клифы представляют собой обрывы высотой от 1-2 до 14 м, крутизной до 80-90° с небольшой (высота 0.5-1.0 м, глубина 0.3-0.5 м) волноприбойной нишей в основании. У их подножья образуется широкий и пологий бенч с маломощным чехлом ила, ракуши, детрита, водорослевого мата (Рис. 1А). В результате размыва берегов часто образуются фестоны шириной 20-30 м, с маломощным и нешироким пляжем, которые чередуются с пологими мысами (Рис. 1Б).

По плоскостям вертикальных трещин, постепенно перерастающих во рвы отседания шириной до 0.3-0.5 м, от клифа отчленяются столообразные призмы породы (осовы) длиной до 10 м и шириной 0.3-1.0 м (Рис. 1В). Подрезанные прибоем, осовы через некоторое время падают на пляж или оседают. Обрушению призм пород способствует размокание породы в приурезовой части, смачивание дождевыми и тальными водами, приводящие к нарушению связности породы и утяжелению блока. Упавшие на бенч призмы породы разбиваются на глыбы размерами 0.2-0.3 м, реже до 1 м, суммарным объемом обычно не более 10 м³ (Рис. 1Г). Глыбы суглинка размываются при сильных штормах достаточно быстро, в течение года, а более мелкие – «окатываются» до глинистых катунов. Отделенные призмы породы могут разрушаться не сместившись – в виде земляных осыпей или размываясь осадками. Широкие призмы породы часто не обрушиваются, а соскальзывают вниз, слегка запрокидываясь в сторону берега; в результате такого «микрооползня» на бровке клифа возникает небольшая ступень длиной до 7-10 м, шириной 1-1.5 м и глубиной около 0.5 м. Отступанию клифов способствуют также эрозионные (формирование оврагов), суффозионные и осыпные процессы (Рис. 1Д).

По мере развития абразионный берег может переходить в стадию равновесия: в результате аккумуляции илистого материала на бенче формируется осушка, клифы отмирают, выполаживаются и зарастают, у их основания формируются штормовые валы из ракушечного и водорослевого материала. Уменьшению скорости размыва

берега способствует зарастание отмелей берегов тростником, скопление на берегу водорослевого мата, и даже сухих полукустарничков типа «перекати-поле».



Рис.1. Абразионные (размываемые) берега Сиваша: А – клиф высотой 14 м с бенчем, занятым ветровой осушкой; Б – фестончатый характер берега; В – отчлняющийся от клифа осов; Г – земляной обвал у подножья клифа; Д – овраг, расчлняющий активный клиф.

АБРАЗИЯ КАК ФАКТОР ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КРЫМСКОГО ПРИСИВАШЬЯ

Абразионные (размываемые) берега (Рис. 2), широко распространены в Крымском Присивашье, особенно в центральной и южной его частях, которые наиболее освоены в сельскохозяйственном отношении. Вследствие этого многие участки пашни попадают в зону риска: на протяжении около 27 километров пахотные земли примыкают непосредственно (на расстоянии ближе 50 м) к береговой линии. В результате абразии отступают высокие водораздельные пространства, в результате чего происходит уменьшение площади наиболее плодородных в Присивашье темно-каштановых и лугово-каштановых почв.

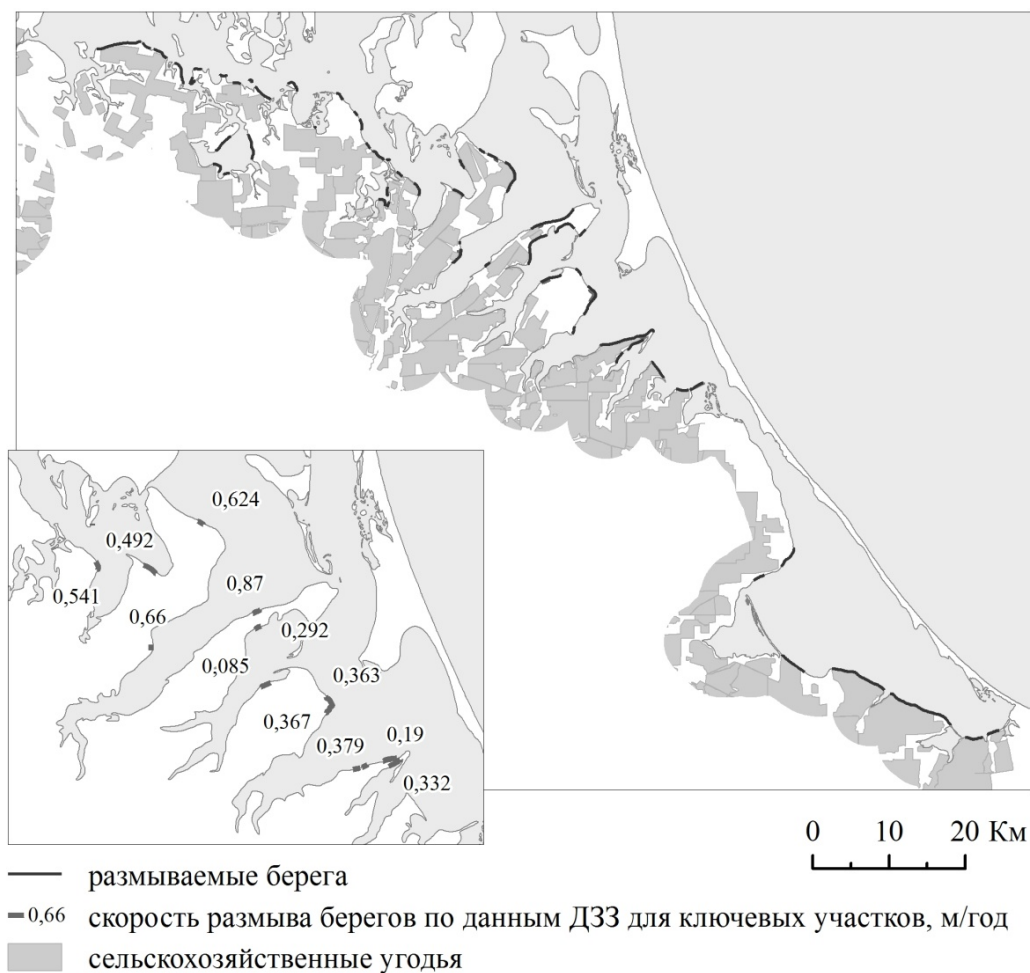


Рис. 2. Абразионные (размываемые) берега Сиваша в пределах Крымского полуострова и скорость их отступления по данным ДЗЗ.

Значительная степень деградации земельных ресурсов Присивашья в результате абразии связана с высокими скоростями отступления клифов.

Определение скоростей абразии берегов для центральной части Крымского Присивашья выполнены на основе данных ДЗЗ [5]: использовались космические снимки за 2013 г., выполненные с помощью спутника QuickBird с пространственным разрешением 0.61 м/пиксель (получены из общедоступного архива данных с помощью программы SASplanet) и сканкопии аэрофотоснимков масштаба 1:25 000 за июнь-июль 1969 и 1966 гг.

Обработка и анализ материалов производилась с помощью программного комплекса ArcGIS 10.0. На предварительном этапе 12 отобранных репрезентативных аэрофотоснимков с помощью опорных точек были привязаны к космическим снимкам и трансформированы. В результате визуального дешифрирования космических и аэрофотоснимков были выделены береговые линии на 23 ключевых участках. В результате сравнения береговых линий и соответствующих расчетов для ключевых участков определены средние скорости абразии [5]. Результаты расчетов приведены на рисунке 2.

Анализ полученных данных свидетельствует, что средние скорости размыва берегов для ключевых участков изменяются от 0.083 до 0.87 м/год. Значения скорости достаточно четко коррелируют с ориентацией участков побережья по странам света: наибольшие скорости характерны для берегов восточной и северо-восточной ориентации, наименьшие – южной и юго-восточной. Это связано с наибольшей повторяемостью и скоростью ветров соответствующих направлений. По данным полевых наблюдений, современная деградация сельхозугодий в результате размыва происходит именно на берегах восточных румбов.

Поднятие уровня Мирового океана вследствие глобального потепления климата приведет в скором времени к усилению абразии берегов.

ВЫВОДЫ

Таким образом, абразия (размыв) берегов является значительным фактором деградации земельных ресурсов Крымского Присивашья, связанным с податливостью к разрушению четвертичных лессовидных суглинков и сгонно-нагонным режимом в заливе Сиваш. В результате абразии, наиболее значительной для побережий восточной и северо-восточной ориентации, со скоростью 0.083-0.87 м/год происходит потеря наиболее ценных для сельского хозяйства региона темно-каштановых и лугово-каштановых почв, значительные площади пашни находятся в зоне риска.

Список литературы

1. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Симферополь: Доля, 2004. 208 с.
2. Разумов В. В., Глушко А.Я. Деградация земель прибрежной территории субъектов юга России под воздействием абразионных процессов // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2010. № 3. С. 161-170.
3. Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафьянов Г.А. Геоморфология морских берегов: Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета, 1975. 357 с.
4. Артюхов Ю.В. Волновое разрушение обвальных берегов Азовского моря // Геоморфология. 1982. № 4. С. 51-58.

5. Михайлов В.А. Использование данных ДЗЗ для изучения берегов залива Сиваш // Фундаментальные исследования. 2012. № 9 (часть 4). С. 831-834.

**THE ABRASION AS A FACTOR OF LAND RESOURCES DEGRADATION OF
THE CRIMEAN SIVASH BAY AREA**

Mykhailov V.A.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia
E-mail: mikhailov_v@rambler.ru*

An abrasion because of considerable extent and irregularity of coastline is major reason of degradation of the landed resources of Crimean Sivash bay area.

Coasts of region are bounded by shallow bay Sivash (Sea of Azov), which is a complex combination of the lagoon and estuary. Sivash separated from the Sea of Azov sandy-shelly bar Arabat Spit (110 km). Coastline Sivash has a length of more than a thousand kilometers and has ingressive character (narrow bays, straits, islands, peninsulas). There are widespread accumulative coasts (bay-bars, barrier beaches, wind mud flats) and abrasion sections.

The factors of development of abrasion is: continuous distribution of loose quaternary loesslike loam that is able easily to collapse as a result of wind effected phenomena. These rocks are weakly resistant to abrasion (III class according to the classification Leontev O.K.), but may form a vertical cliff height of 10-14 m. The thickness of these rocks in the Sivash reaches 20-30 m. Folded loam plain has absolute marks from Sivash from 0-1 m to 15-20 m, dissected sloping beams and a few river valleys. When wind setup surge level is usually increased by several tens of centimeters, and their duration reaches 10-13 days; negative surge is usually of short duration (2-3 days).

Destruction of banks of bay Sivash has difficult character as a result of that the active steep are formed by a cliffs height a to 14 m, wave-cut notch and bench with a thin beach. The retreatal of coasts takes place as a result of abjunction from cliffs prisms breeds that is brought down on a beach and broken up on blocks. In its development abrasion coast can move into a stage of equilibrium: to the accumulation of silt material to benche is developed wind streak, cliffs die, they flatten out and overgrown, at their base formed storm shafts clam shell and algal material. Decrease in the rate of erosion of the coast contributes to overgrowing of the shallow shores of reeds on the shore of the accumulation of algal mats, and even dry semishrubs like «tumbleweeds».

Abrasion coasts are most widely widespread in central and south parts of Crimean Sivash bay area, that is most mastered in an agricultural relation. Hereupon many areas of plough-land during 27 kilometres of coastline get in the zone of risk. An area diminishes most fertile in Crimean Sivash bay area of Haplic Kastanozems and Gleyic Kastanozems soils. Speed of abrasion of banks determined from data of the remote sensing: satellite images 2013 (spatial resolution of 0.61 m/pixel) and airphotos 1966 and 1969 gg. scale 1:25 000. Processing and analysis of materials was made using the software package ArcGIS 10.0. The average rate of erosion of the coasts to key sites vary from 0.083 to 0.87 m/year. Most speeds are marked at banks an east and north-eastern orientation, the least –

south and south-east.

The decision of this problem requires complex approach.

Keywords: land resources, Sivash, Sivash bay area, abrasion, remote sensing.

References

1. Dragan N.A. Pochvennye resursy Kryma (Soil Resources of Crimea). Simferopol': Dolja (Publ.), 2004, 208 p.
2. Razumov V.V., Glushko A.Ja. Degradaciya zemel' pribrezhnoj territorii sub'ektov yuga Rossii pod vozdejstviem abraziionnyh processov (Land degradation of the coastal territory of the subjects of the south of Russia under the influence of abrasion processes). Vestnik MGOU. Serija «Estestvennye nauki»(Bulletin of MSRU RAS. Series Natural sciences), 2010, no.3. pp. 161-170 (in Russ.).
3. Leont'ev O.K., Nikiforov L.G., Saf'janov G.A. Geomorfologija morskih beregov (Geomorphology coasts). M.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta (Publ.), 1975, 357 p.
4. Artjuhov Ju.V. Wave destruction of collapse banks of Sea of Azov (Volnovoe razrushenie obval'nyh beregov Azovskogo morya). Geomorfologiya (Geomorphology RAS), 1982, no. 4, pp. 51-58 (in Russ.).
5. Mikhailov V. A. Use of date of remote sensing for study of coast of bay Sivash (Ispol'zovanie dannyh DZZ dlya izucheniya beregov zaliva Sivash). Fundamental'nye issledovaniya (Fundamental research RAS), 2012, no. 9 (4), pp.831-834 (in Russ.).

Поступила в редакцию 17.04.2015 г.

УДК 631.4(477.75)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫХ И УНИКАЛЬНЫХ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Ергина Е.И., Шадрина А.Ю., Иванова Н.Ю.

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь, Россия.

E-mail: ergina65@mail.ru, ane4kasonce@gmail.com, teddynata@mail.ru

В статье освещены теоретические проблемы выделения эталонных почв на территории Керченского полуострова. Учитывая физико-географические, исторические особенности Керченского полуострова, предлагаются основные территории эталонных и уникальных почв.

Ключевые слова: почва, Красная книга, Керченский полуостров, физико-географическая характеристика.

ВВЕДЕНИЕ

Керченский полуостров, на данном этапе развития, стал своеобразными «воротами» Крыма, так как через него осуществляется связь с континентальной Россией, это привело к увеличению нагрузок на данную территорию. Богатая история и уникальные природные комплексы Керченского полуострова привели к формированию уникальных природных систем, многие из которых сейчас находятся под угрозой исчезновения и требуют охраны. После вхождения Крыма в научное поле России начались работы по созданию Красной книги почв Крыма.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Красная книга почв – это собрание информации об уникальных, редких, находящихся под угрозой исчезновения и эталонных нетрансформированных природных (опасность исчезновения которых не столь очевидна) почвенных разностях. Это документ создающий основу для организации работ по сохранению разнообразия почв и контролю антропогенной трансформации почвенного покрова [1].

Почвы так же являются элементом природы, как растения и животные, и человек, вовлекая их в сельскохозяйственное производство, прямо или косвенно уничтожает их, или меняет состав и свойства. На данный момент времени активное антропогенное преобразование территории полуострова привело к активной деградации почвенного покрова, что негативно сказывается на экологическом состоянии почвенных ресурсов [2].

Эталонные и уникальные почвы представляют собой не только почвы конкретных территорий, но и территории, требующие особой охраны, такие как заповедники или археологические объекты. Физико-географические условия полуострова очень разнообразны, и сразу охарактеризовать всю территорию Крыма довольно проблематично. Керченский полуостров выделен в отдельную физико-географическую зону, что вызвано рядом причин.

Керченский полуостров является восточной оконечностью Крыма и соединяется с ним Акмонайским перешейком. Природа Керченского полуострова уникальна. Здесь сочетаются ландшафтные комплексы, характерные для Присивашья, равнинного и предгорного Крыма [3].

Платформа Керченского полуострова имеет «двухэтажное строение» состоящая из пластичных глин и плоского чехла известняков. Через трещины в земной коре выбрасывается глина, газы и другие соединения и образуют, так называемые грязевыми вулканами. Самым крупным является Булганическое поле состоявшие из комплекса сопок площадью 4 км². Для рельефа Керченского полуострова В.Г. Ена применяет своеобразное выражение «Керченское холмогорье» [3].

Климат Керченского полуострова характеризуется заметными континентальными чертами большой засушливостью, умеренно жарким летом короткой мягкой зимой – но с резкими похолоданиями и оттепелями [3].

На Керченском полуострове рек с постоянными водотоками нет, что иллюстрирует карта (Рис.1). Со значительной долей условности здесь можно назвать только одну речку — Мелек-Чесме, в долине которой находится город-герой Керчь. На территории полуострова находится большое количество соленых озер образованные благодаря отделению части лимана песчаной пересыпью, такие как Чокракское, Узунларское, Акташское озера [4].

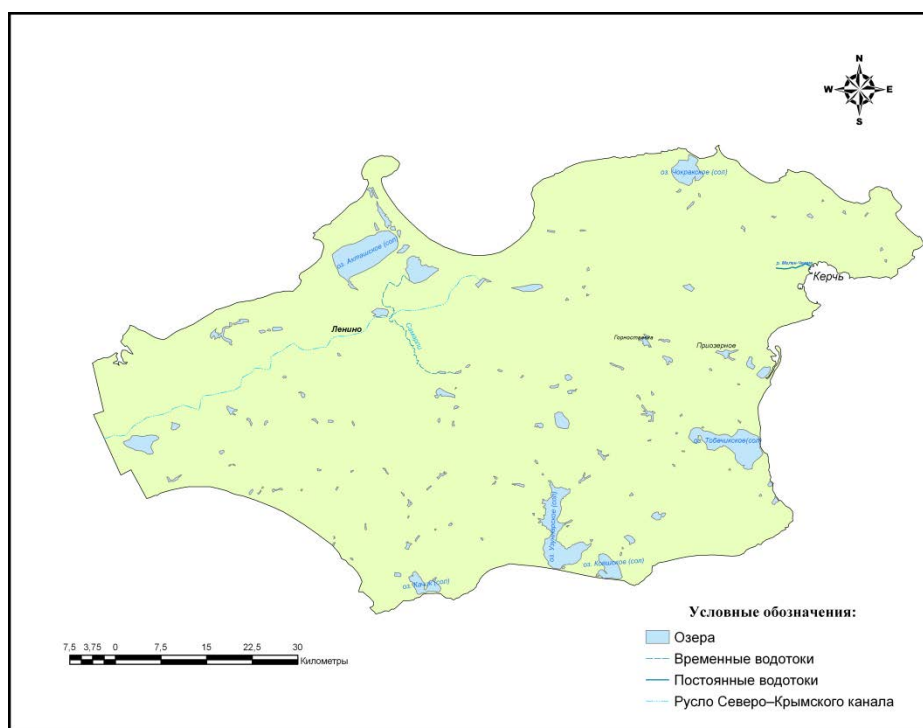


Рис.1. Постоянные и временные водотоки Керченского полуострова

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫХ И УНИКАЛЬНЫХ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Почвенный покров полуострова образован сочетанием черноземов южных солонцеватых и карбонатных, темно-каштановых в разной степени солонцеватых почв, солонцов и солончаков (Рис. 2). Структура почвенного покрова имеет преимущественно комплексный характер, что связано с рельефными, литологическими и гидрологическими условиями почвообразования [5].

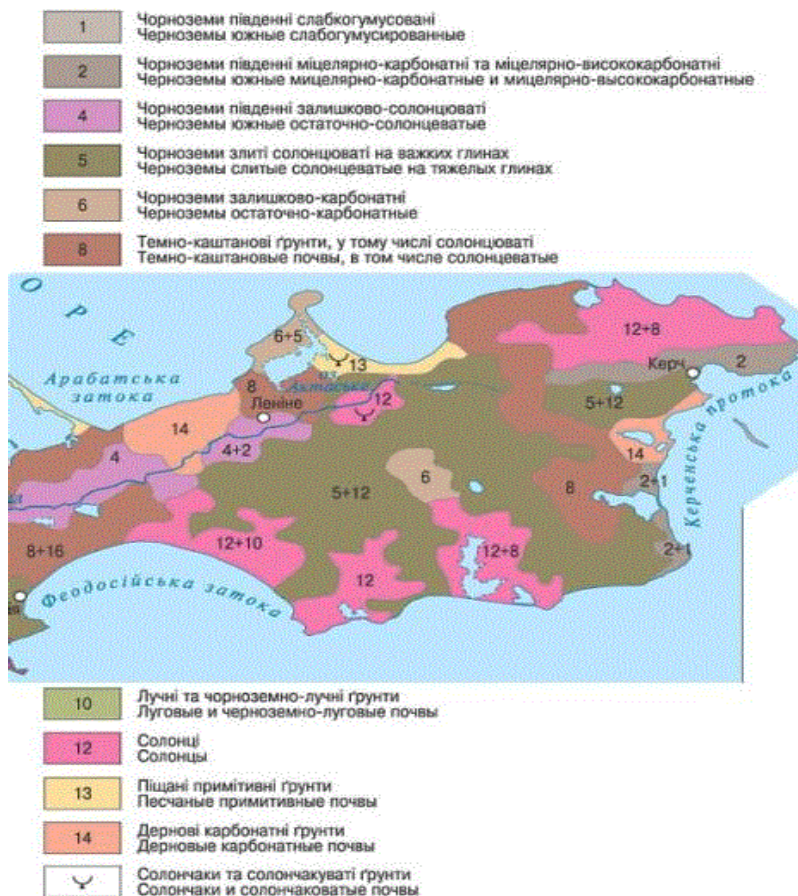


Рис. 2. Почвы Керченского полуострова [6].

Юго-западный физико-географический район выделяется преобладанием почв, развивающихся на плотных засоленных тяжелых глинах майкопской серии. В западной части района на равнине, где грунтовые воды залегают глубоко, распространены комплексы темно-каштановых в разной степени солонцеватых почв, черноземов южных солонцеватых с солонцами автоморфными на тяжелых глинах. На пониженных элементах рельефа здесь залегают солонцы гидроморфные в комплексе с каштаново-луговыми глубоко солонцеватыми почвами. На северном

и северо-восточном побережье Феодосийского залива широко представлены многочисленные комплексы солонцов автоморфных с солонцами гидроморфными, луговыми глеевыми почвами и солончаками. Гидроморфные почва сформировались на бессточных понижениях. На низменных побережьях, в районе лагунных озер солонцы гидроморфные составляют фон, а им сопутствуют солончаки, залегающие по понижениям мезорельефа, где почвенно-грунтовые воды находятся с глубины 0,5-3 м. По мере увеличения абсолютных высот территории (на север, северо-восток и восток) в этот комплекс включаются темно-каштановые почвы в разной степени солонцеватые, встречающиеся на мезоповышениях [5].

Северо-восточный физико-географический район отличается от юго-западного лучшей естественной дренированностью вследствие больших абсолютных высот, что обусловило преобладание здесь почв автоморфного ряда. Другая особенность этого района – разнообразие почвообразующих пород. Наиболее распространены черноземы южные солонцеватые на тяжелых засоленных глинах (майкопских и сарматских) в комплексе с солонцами степными на тех же породах. В пределах аккумулятивной равнины северной части района на лессовидных глинах сформировались черноземы южные слабо- и среднесолонцеватые легкоглинистые, которые обладают несколько лучшими физическими свойствами по сравнению с черноземами на тяжелых засоленных глинах. Ближе к побережью Сиваша и Азовского моря их сменяют в почвенном покрове комплексы темно-каштановых почв с солонцами. На бессточных впадинах среди них залегают многочисленные комплексы солонцов и солончаков на плотных глинах [5].

Еще более пестрым почвенным покровом, обусловленным геолого-геоморфологическим строением территории, выделяется юго-восточная часть полуострова. В центральной, юго-восточной и восточной частях рассматриваемого района распространены черноземы южные карбонатные маломощные тяжелосуглинистые щебнистые неполноразвитые почвы в комплексе с выходами известняков.

Лучшими почвами Керченского полуострова являются черноземы южные на лессовидных легких глинах, но площади этих почв здесь невелики [5].

Распаханность территории Керченского полуострова представляет проблему для выделения почв, требующих охраны, так как большая часть территории преобразована деятельностью человека. Выходом из сложившейся ситуации можно считать выделение категории эталонных почв сформированных на территориях ООПТ. На поверхностях археологических объектов, а на территории Керченского полуострова – это древние оборонительные валы, остатки бelligеративных ландшафтов, остатки поселений Боспорского государства нами выделяются уникальные почвы (Рис. 3.).

Категории эталонных и уникальных почв требующие охраны:

1) Эталонные:

- Караларские степи, представляющие собой ландшафтный заказник. В условиях бывшего военного полигона хорошо сохранились крупные участки

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫХ И УНИКАЛЬНЫХ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

целиной ковыльной, разнотравной и кустарниковой степи с большим флористическим разнообразием. •

- Казантипский природный заповедник - создан в 1998 году на базе одноименного памятника-природы

- Опускский природный заповедник - создан в 1998 году на базе одноименного памятника-природы, образует одну из наиболее достопримечательных местностей Керченского гребнесопочного ландшафта.

- Осовинская степь

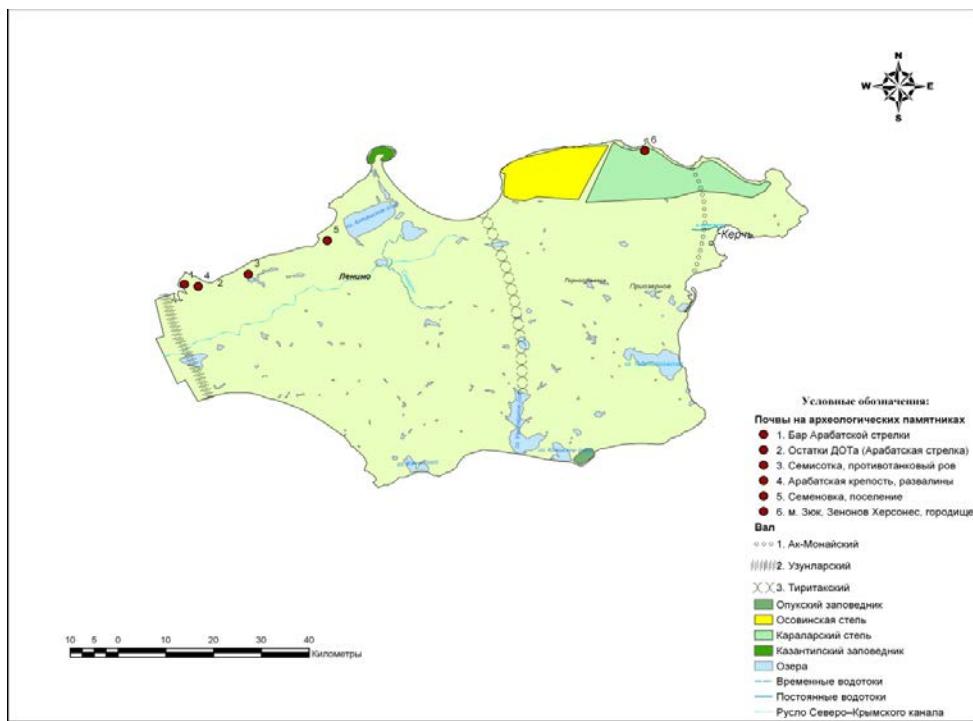


Рис.3. Перспективные территории для выделения эталонных и уникальных почв Керченского полуострова

2) Уникальные почвы.

- Ак-Монайский вал.
- Узунларский вал
- Тиритакский вал
- Бар Арабатской стрелки
- Остатки ДОТа (Арабатская стрелка);
- Семисотка, противотанковый ров
- Арабатская крепость, развалины;
- Семеновка, поселение
- м. Зюк, Зенонов Херсонес, городище

Для изучения почвы сформированной более 2500 лет назад на поверхности Ак-Монайского Вала нами заложен разрез и изучены особенности морфологического строения

Разрез 1. Северная часть Акмонайского перешейка, на северо-восток от с. Фронтное, в лесополосе. Вал слабо выделяется в рельефе небольшим холмом на водоразделе. Растительность: пырей ползучий, типчак, свинорой, костер, безкильница. Проективное покрытие 80-90%.

Ао – подстилка средней степени разложения, мощностью 20 мм.

Ad – темный влажный, густо пронизанный корнями, зернистой структуры.

А – мощность горизонта 120 мм, однородный, пронизанный корнями, темно-коричневого цвета, влажный, плотный, суглинистый, структура крупнозернистая. Переход нечеткий с волнистой границей.

AB (i) – мощность горизонта 130 мм, однородный, светло-коричневого цвета, влажный, очень плотный, глинистый, структура призмовидная. Переход четкий с ровной границей. С глубины 150-160 мм наблюдаются следы солей.

С – почвообразующей породой является погребенный гумусовый горизонт, более темного цвета, очень плотный, глинистый, столбчатой структуры.

ВЫВОДЫ

Длительное освоение территории, наличие памятников архитектуры, стоянок древнего человека, сохранившихся оборонительных сооружений позволяет выделить данные объекты как категории эталонных и уникальных и включения их в Красную книгу почв Крыма.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Крым в рамках научного проекта № 15-45-01022 p_юг_a)

Список литературы

1. Красная книга почв России/ Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. М.: МАКС Пресс, 2009. 576 ст.
2. Половицкий И. Я Гусев П. Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справ. изд. Симферополь: Таврия, 1987. 152 с.
3. Багрова Л.А. Боков В.А. География Крыма. Киев «Лыбидь», 2001.300с.
4. Олиферов А.Н. Тимченко З.В. Реки и озёра Крыма. Симферополь: Доля, 2005. 216с
5. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Симферополь: Доля. 2004 208 с
6. Атлас Автономной Республики Крым / Н.В Багров. Симферополь: 2003. 80с

THEORETICALLY RATIONALE FOR ALLOCAT ION OF REFERENCE AND UNIQUE SOIL KERCH PENINSULA

Ergina E.I., Shadrin A.Y, Ivanova N.Y.

Crimean Federal University of V.I. Vernadsky, Simferopol , Russia

E-mail: ergina65@mail.ru, ane4kasonce@gmail.com, teddynata@mail.ru

The article highlights the theoretical problems of standard selection of soils on the territory of Kerch Peninsula. Given the physical and geographical, historical features of the Kerch Peninsula, the main territory of the proposed standard and unique soils.

Kerch peninsula, at this stage of development, has become a kind of "gateway" of the Crimea, as it is done through communication with mainland Russia, this has led to an increase in load on the territory. The rich history and unique natural complexes of the Kerch Peninsula led to the formation of unique natural systems, many of which are now under threat of extinction and require protection. After joining in the Crimea Russian scientific field work began on the creation of the Red Book of the soils of Crimea.

The Red Book of the soil - a collection of information on unique, rare, and endangered and reference untransformed nature (risk of extinction that is not so obvious) soil differences. This document provides a framework for the organization of work for the conservation of the diversity of soils and control of anthropogenic transformation of soil.

Arable area of the Kerch Peninsula is an issue to highlight soil in need of protection, as much of the area transformed by human activity. The way out of this situation can be regarded as the reference category allocation soils formed on PAs. On the surfaces of archaeological sites, and in the territory of Kerch peninsula - is the ancient ramparts, the remains belligerativnyh landscapes, remains of settlements Bosphorus state we stand unique soil

A soil are also a part of nature, like plants and animals, and people, involving them in agricultural production, either directly or indirectly destroy them or changes the composition and properties. At this point in time an active anthropogenic transformation of the peninsula has led to the degradation of the soil cover, which adversely affects the ecological status of soil resources

Physics-geographical conditions of the peninsula are very diverse, and immediately characterized entire territory of Crimea is problematic. Arid areas of the Kerch Peninsula, the lack of permanent watercourses, a close relationship with the sea, allow you to select the Kerch Peninsula in a separate physical and geographical area. Also, long-term development of the area, the presence of monuments, sites of ancient man preserved fortifications allows you to select data objects as the reference category and unique.

Long-term development of the area, the presence of monuments, sites of ancient man preserved fortifications allows you to select data objects as the reference category and unique, and their inclusion in the Red Book of the soil of the Crimea.

Keywords: soil, Red Book, the Kerch Peninsula, physical and geographic characteristics.

References:

1. Oliferov A.N. Timchenko Z.V. Reki i ozjora Kryma.(Rivers and lakes of Crimea) Simferopol': Dolja, 2005. 216 s.
2. Polovickij I. Ja Gusev P. G Pochvy Kryma i povyshenie ih plodorodija: Sprav. izd. (Soils of the Crimea and the increase of their fertility: Right. Ed). Simferopol': Tavrija, 1987. 152 s
3. Bagrova L.A. Bokov V.A. Geografija Kryma. (Geography of Crimea) Kiev «Lybid'», 2001.300s
4. Ergina E.I. Miroshnechenko I.A Teoriko-metodologicheskie predposylki sozdanija Krasnoj knigi pochv Kryma. (Theoretical and methodological background of the Red Book of soils of Crimea).

- Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universitet im. V. I. Vernadskogo. Serija: Geograficheskie nauki. 2014.-Т.27 (66), №2. S.38-43.
5. Dragan N.A. Pochvennye resursy Kryma (Soil resources of the Crimea.). Simferopol': Dolja. 2004 208 s.
 6. Kliment'ev A.I. Blohin E.V Pochvennye jetalony Orenburgskoj oblasti. Materialy dlja Krasnoj knigi pochv Orenburgskoj oblasti. (Soil samples of the Orenburg region. Materials for the Red Book of the soils of the Orenburg region). Ekaterinburg, 1996. 98 s
 7. Ena V.G., Ena An.V., Ena A.V Zapovednye landshafty Tavridy (Protected landscapes Tauris). Simferopol': Biznes-Inform, 2004. 424s.
 8. Krasnaja kniga pochv Rossii (Red Book of Russian soil) / Dobrovol'skij G.V., Nikitin E.D. M.: MAKSPress, 2009. 576 st.
 9. Atlas Avtonomnoj Respubliki Krym (Atlas of Autonomous Republic of Crimea) / N.V Bagrov. Simferopol': 2003. 80s.

Поступила в редакцию 15.05.2015 г.

УДК 631.48 (477.75)

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНОЛУГОВЫХ ЧЕРНОЗЁМОВИДНЫХ ПОЧВ ЯЙЛ КРЫМСКИХ ГОР КАК ОБЪЕКТОВ КРАСНОЙ КНИГИ ПОЧВ КРЫМА

Ревина Я. С.¹, Ергина Е. И.², Костенко И. В.³

^{1,2}Таврическая академия ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", г. Симферополь, Российская Федерация

³Государственное бюджетное учреждение Республики Крым "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр", г. Ялта, Никита, Российская Федерация.

E-mail: ergina65@mail.ru, janaka.revina@yandex.ru

Статья посвящена обоснованию необходимости включения горнолуговых чернозёмовидных почв Главной гряды Крымских гор в Красную книгу почв Крыма. Для этого дано общее описание факторов почвообразования на территориях, которые покрыты этими почвами, а также описаны основные свойства этих почв на примере разреза, заложенного на Верхнем плато Чатыр-Дага. Включение любых почв в Красную книгу сопровождается созданием специальных ООПТ для их охраны. В этой статье дано обоснование отсутствия необходимости в создании таких ООПТ в Крыму для горнолуговых почв. **Ключевые слова:** Крымские горы, почва, горнолуговые чернозёмовидные почвы, Красная книга почв Крыма.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость создания Красной книги почв России назрела уже давно. Подробно и конкретно теоретическое обоснование дано в первом издании Красной книги почв России, изданной 6 лет назад [1]. В первую очередь оно связано с огромным влиянием почв на процессы жизнедеятельности растений и животных и её способность выступать в роли собственно среды обитания. Кроме того, для современной охраны окружающей среды характерен комплексный подход, который во многом теряет своё значение, если не принимать во внимание влияние такого важного фактора как почва. Не смотря на то, что идея создания Красной книги почв для территории Крыма была высказана несколько лет назад, все эти годы активные работы не велись, так как законодательно эта инициатива никак не поддерживалась [2]. В России существует и законодательное обоснование создания такой книги, оно сформулировано в статье 62 Федерального закона «Об охране окружающей среды» [3]. На данном этапе разработки Красной книги почв Крыма первоочередное значение имеет выделение потенциальных объектов охраны на его территории и составление их особого реестра. К внесению в этот список нами предлагаются горнолуговые чернозёмовидные почвы яйл Крымских гор.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для формирования полного представления о рассматриваемых почвах необходимо дать описание факторов почвообразования, в которых они развивались. Почвообразующей породой для горнолуговых чернозёмовидных почв являются продукты выветривания мраморовидных известняков верхней юры, слагающих поверхности яйл. С точки зрения геоморфологии, поверхности яйл - плоские,

холмистые вершины гор с денудационными и карстовыми формами рельефа. Климат умеренный и влажный. Среднегодовая температура составляет +4,6...+6,5°C, при этом средняя температура января колеблется от -3,3 до -5°C, а июля от +15 до +16°C. Среднегодовая сумма осадков составляет 620-1000 мм. Говоря о растительности необходимо отметить, что яйлы относятся к поясу горных луговых степей, лугов и томиляров [4].

Для описания горнолуговых чернозёмовидных почв был заложен разрез на верхнем плато массива Чатыр-Даг. Участок представлял собой склон юго-западной экспозиции (уклон 3°) с луговой растительностью, очень плотным покровом разнотравья. Описание профиля:

A₀ 0-16 см Тёмно-серый, рыхлый, мелкокомковато-порошистый, влажный, очень хорошо освоен корнями растений.

A 16-25 см Тёмно-серый с коричневым оттенком, плотнее A₀, мелкокомковато-порошистый, влажный; корней меньше, чем в предыдущем; переход по цвету постепенный.

AB 25-45 см Тёмно-коричневый сероватый, слабо уплотнён, иелкокомковато-порошистый, влажный, с меньшим относительно горизонта A содержанием корней, переход ясный по цвету.

B 45-55 см Тёмно-коричневый, комковато-зернистый, уплотнён, по влажности ближе к мокрому, корней мало, переход к обломкам известняка.

По результатам анализов на определение гранулометрического состава можно привести следующие данные:

Таблица 1.
Гранулометрический состав образцов, взятых из разреза №1361 (по данным автора)

Глубина, см	Содержание фракций, мм, %						
	>0.25	0.05- 0.25	0.05- 0.01	0.01- 0.005	0.005- 0.001	<0.001	<0.01
0-10	-	2.36	33.92	16.42	21.57	25.73	63.72
10-20	-	-	35.6	15.59	30.25	19.88	65.72
20-30	-	1.82	27.29	14.83	20.26	35.8	70.89
30-40	-	2.54	22.66	14.36	15.88	44.56	74.8
40-50	-	5.77	16.99	6.91	18.89	51.44	77.24

Если говорить о распределении гумуса по описываемому профилю, наиболее высоко его содержание в верхней части с достаточно резким уменьшением с глубины 20 см. На глубине 0-10 см содержание гумуса составляет 16%, 10-20 см – 11,35%, а уже на глубине 20-30 см – 6,82%.

Реакция водной вытяжки по всему профилю кислая, максимальное значение 4,41 на глубине 0-10 см, минимальное – 3,99 на глубине 20- 30 см. В целом, значения колеблются незначительно. Помимо уже названных, на глубине 10-20 см pH равен 4,23; на глубине 30-40 см – 4,02; на глубине 40-50 см – 4,22. Обменная

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНОЛУГОВЫХ ЧЕРНОЗЁМОВИДНЫХ ПОЧВ ЯЙЛ КРЫМСКИХ ГОР КАК ОБЪЕКТОВ КРАСНОЙ КНИГИ ПОЧВ КРЫМА

кислотность для первых от поверхности образцов не рассчитывались, для последующих составляют: 20-30 см – 3,88 мг*экв. на 100 г; 30-40 см – 3,2; 40-50 см – 1,26. Таким образом наблюдается снижение значения с глубиной. Гигроскопическая кислотность колеблется около 13-13,5 мг*экв. на 100 г с резким уменьшением до 8,35 на глубине 40-50 см.

ВЫВОД

Исходя из всего вышеизложенного в почвенном покрове яйл Крымских гор выделяются почвы, которые согласно классификации Красной книги почв России могут быть отнесены к категории целинных эталонных. Такая категория требует охраны в рамках комплексных и почвенных заповедников и заказников. Большая часть территорий, покрытых этими почвами, на данный момент находится в пределах ряда ООПТ, а именно ЯГЛПЗ и КПЗ. В связи с этим создание новых ООПТ не является обязательной мерой, но включение горнолуговых чернозёмовидных почв яйл Крымских гор в Красную книгу почв Крыма является необходимым.

Список литературы

1. Красная книга почв России: Объекты Красной книги и кадастра особо ценных почв / Науч. ред.: Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. М.: МАКС Пресс, 2009. 576 с.
2. Пышкин В. Б. К созданию Красной книги почв Крымского полуострова: Программа crimson // М-лы IV международной научно-практической конференции "Заповедники Крыма". Симферополь, 2007.
3. Федеральный закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 г. №7-ФЗ // Российская газета. 2002 г. №2874.
4. Дидух Я. П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). Киев: Наук. Думка, 1992. 256 с.
5. Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма. Симферополь: Доля, 2004. 209 с.
6. Ергина Е. И. Концепция создания Красной книги почв Крыма // Материалы III Международной научно-практической конференции "Биоразнообразие и устойчивое развитие". Симферополь, 2014. С. 124-126.

THE CHARACTERISTIC OF MOUNTAIN-MEADOWS CHERNOZEMOVIDNIE SOILS OF CRIMEAN MOUNTAINS' YAILAS IN A ROLE OF OBJECTS OF THE RED BOOK OF CRIMEAN SOILS

Ergina E. I.¹, Revina Y. S.², Kostenko I. V.³

^{1,2}*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Ukraine*

³*Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre (NBG-NSC)*

E-mail: ergina65@mail.ru ; janaka.revina@yandex.ru

The idea to complete the Red book of Soils was formed several years ago. The main reasons were a great influent of soils on the animals' and plants' living processes and its ability to be a habitat for several species. Also the complex method of nature preserving is impossible without the preserving of soils. So we must make a Red book of Soils and for Crimea too if we want to conserve it diversity from anthropogenic influent. It is because we propose to include

in the Red book the mountain-meadows chernozemovidnie soils of Crimean mountains' yailas.

What about pedogenic factors of this territory. The typical pedogenic rocks are the sediments of weathering of Upper Jurassic limestones. What about geomorphology this part of Crimean mountains is the structural-denudation plateau-like middle and lower mountains which was formed on Upper Jurassic limestones, calcareous flysch and conglomerates. In climatic zoning the Crimean mountains are extracted to the Mountain Crimea region higher of 500 m. An average annual temperature is +4,6...+6,5°C, an average temperature of July is +15...+16°C, an average temperature of January is -3,3... -5°C. Annual amount of sediments is 620-1000 mm. The typical type of vegetation is mountain meadows. The profile for description of mountain-meadows chernozemovidnie soils was made on the higher plateau of the Chatyr-Dag massive, on the south-west gentle slope (inclination about 3°) with a meadow vegetation and very solid plant cover of motley grass. Total depth of profile is 55 cm. Maximum humus content is in the higher layer (0-10 cm) about 16%. The reaction of water extract is acid, maximum index in a layer 0-10 cm 4,41. The content of clay is higher than the content of sand during all profile.

In the result mountain-meadow chernozemovidnie soils can be included to the categories of the virgin reference and the rare virgin soils that need preserving in a form of reserves, wildlife sanctuaries and monuments of nature. A big part of the territory covering of this soils is the territory of The Mountain-Forests Wildlife Sanctuary of Yalta and The Crimean Wildlife Sanctuary. It means that new territories of nature preservation are not necessary. But we must include mountain-meadow chernozemovidnie to The Red book of Crimean soils for its official protection.

Keywords: Crimean mountains, soil, mountain-meadow chernozemovidnie soils, The Red book of Crimean soils.

References

1. Krasnaya kniga pochv Rossii: Obiekti Krasnoy knigi i kadastra osobo cennih pochv (The Red book of soils of Russia: the objects of Red book and cadastre of especial valuable soils). Dobrovolskiy G. V., Nikitin E. D. Ed. Moscow: MAX Press (Publ.), 2009, 576 p.
2. Pishkin V. B. K sozdaniyu Krasnoy knigi pochv Krimskogo poluostrova: Programma crimsoil (To the creating of the Red book of soils of Crimean peninsula: Crimsoil program). IV Int. Conf. «Crimean sanctuaries». Simferopol, 2007.
3. Federalnyy zakon Rossiyskoy Federatsii «Ob ohrane okrugayushey sredi» ot 10 yanvarya 2002 №7-FZ (Federal Law of Russian Federation "About environmental protection" (10 January 2002, №7 – FZ)). Russian newspaper, 2002, no. 2874. (in Russ.).
4. Didukh Y. P. Rastitelnyy pokrov gornogo Krima (The plant cover of Mountain Crimea region). Kiev: Naukova Dumka (Publ.), 1992, 256 p.
5. Dragan N. A. Pochvennye resursi Krima (The soil resources of Crimea). Simferopol: Dolya (Publ.), 2004, 209 p.
6. Ergina E.I. Konceptiya sozdaniya Krasnoy knigi pochv Krima (The concept of creating of the Red book soil Crimea). III International Scientific and Practical Conference "Biodiversity and Sustainable Development". Simferopol, 2014.

Поступила в редакцию 16.05.2015 г.

РАЗДЕЛ 3.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 504.42.06: (551.351)

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

ГЛУБОКОВОДНОЙ ВПАДИНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ 73 РЕЙСА НИС «ПРОФЕССОР ВОДЯНИЦКИЙ»)

Пасынков А.А.

Таврическая академия ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского", Симферополь, Российская Федерация

E-mail: anatoly.pasynkov@yandex.ru

В глубоководной части Черного моря известны десятки морфоструктур, связанных с проявлениями грязевого вулканизма. В 73 рейсе НИС «Профессор Водяницкий» изучались проявления грязевого вулканизма в пределах Западно-Черноморской впадины Черного моря на отдельных грязевых вулканах: Южморгеология, МГУ, Тредмар. Исследования показали, что несмотря на длительный период существования этих морфоструктур в глубоководных условиях, их морфометрические параметры практически не изменились.

Ключевые слова: морфоструктуры, грязевые вулканы, глубоководное ложе.

ВВЕДЕНИЕ

В глубоководной части моря известно 25–30 морфоструктур, связанных с проявлениями грязевого вулканизма (табл. 1) [1]. Морфометрические характеристики наиболее крупных из них: МГУ, Южморгеология и Тредмар были изучены во время 73 рейса НИС «Профессор Водяницкий» в режиме сопоставления с ранее установленными параметрами этих вулканов в девяностых годах прошлого века.

Таблица 1.

Основные морфометрические параметры исследованных грязевых вулканов по Мейснеру Л.Б., Туголесову Д.А. и Хахалеву Е.М., 1996

Вулканы	Координаты, в градусах		Глубина моря до вершины конуса, м	Высота конуса над дном, М	Размеры конуса у подшвы , км
	ю. ш.	в. д.			
1. МГУ	43°32'	33°07'	2100	65	4×4
2. Южморгеология	43°31'	33°12'	2066	110	2,5×4
3 Тредмар	43°15'	33°06'	2150	30–40	1,5

Целью морских экспедиционных работ являлось изучение современных параметров грязевых вулканов, анализ динамики их развития и геодинамической активности.

Работы выполнялись коллективом научных сотрудников под руководством академика Е.Ф. Шнюкова на протяжении 73 –го рейса НИС «Профессор Водяницкий».

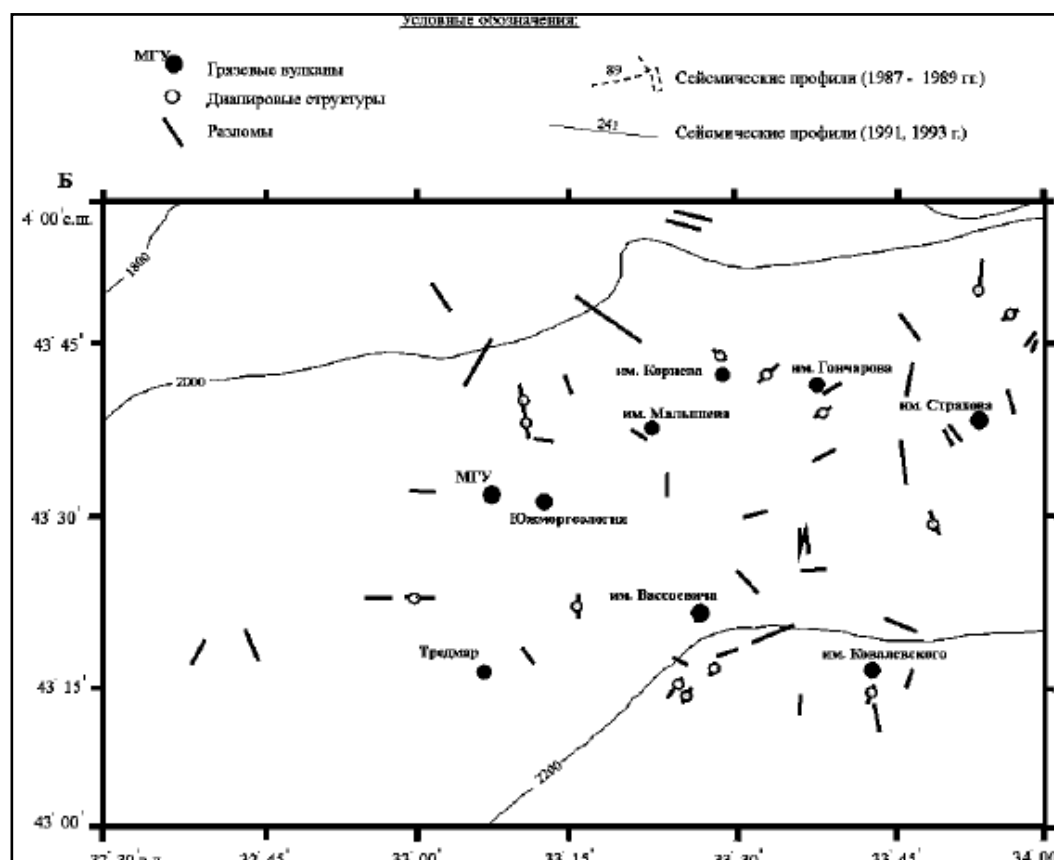


Рис.1. Схема расположения грязевых вулканов в северо-западной части глубоководной впадины Черного моря [1].

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Основным методом изучения вулканов явились гидроакустические исследования, которые проводились с помощью аппаратурно-программного комплекса (АПК), созданного на базе судового исследовательского эхолота «SIMRAD EK-500». Эхолот снабжен двумя, вмонтированными в корпус корабля гидроакустическими антеннами (с расщепленным лучом на рабочей частоте 38 кГц и обычной антенной поршневого типа на частоте 120 кГц) и включает в себя два отдельных приемо-передатчика, блок

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ГЛУБОКОВОДНОЙ...

цифрового преобразования эхо-сигналов, встроенный микрокомпьютер (для управления работой эхолота и первичной обработки данных), дисплей и печатающее устройство (для отображения эхограмм в реальном времени), а также цифровые каналы передачи выходных данных эхолота («медленный» RS-232 и «быстрый» ETHERNET).

Грязевой вулкан «Южморгеология» расположен в пределах Западно-Черноморской морфоструктурной подпровинции глубоководной впадины Черного моря.

Центральная котловина (западная часть ложа впадины) очерчена изобатами 1700-2000 м и имеет глубины от 2000 до 2258 м. Морфоструктура ее представлена субгоризонтальной слабохолмистой субабиссальной эрозионно-аккумулятивной поверхностью глубоководной впадины Черного моря.

Краевые ее части, особенно на севере и востоке, имеют слабохолмистый рельеф. Дно котловины – плоская аккумулятивная равнина на разнородных и разновозрастных в геологическом отношении структурах. Рельеф центральной части котловины представлен полого-волнистой слабо прогнутой поверхностью, характерной для предельной равнины неволновой аккумуляции. На отдельных участках морского дна при эхолотном профилировании выявлялись валообразные поднятия, локальные понижения, уступы и рвы глубиной до 30 м, простирающиеся иногда на значительные расстояния.

В пределах глубоководного ложа осадочные образования залегают, как правило, без значительных нарушений. Лишь местами их залегание осложняется разрывными нарушениями, диапирами и подводными каналами грязевых вулканов. Выявленные по сейсмическим записям разрывные нарушения характеризуются незначительной амплитудой, некоторые из них, по всей вероятности, выходят на поверхность морского дна. К таким относятся концентрические разломы, обнаруженные вокруг грязевулканических построек. Кроме них обнаружены также линейные разломы с разнообразными простирациями.

Многие диапиры в исследованном районе перекрыты горизонтально залегающими осадками, но некоторые сминают вышележащие слои в пологие складки, разбитые разрывами. Над диапирами обычно наблюдаются сейсмические аномалии типа «яркого пятна», которые, скорее всего, указывают на насыщенность осадков газом. При анализе распространения диапировых структур было обнаружено, что своды диапиров располагаются в определенных интервалах глубин от дна моря: большинство 280-350 м, а некоторые – в интервале 490-550 м [1,2].

В центральной части Черного моря расположен обширный участок дна с вулканическими постройками и интенсивными проявлениями грязевого вулканизма. Участок расположен к югу от Крымского полуострова на глубинах более 2000 м, имеет площадь около 100 км кв и включает в себя грязевой вулкан «Южморгеология», выявленный ранее работами НПО «Южморгеология» (Рис.2).

Вулканы различаются по строению подводных каналов. Большинство из них имеет столбообразный подводный канал без каких-либо осложнений его формы; некоторые вулканы – МГУ, Страхова и Южморгеология – имеют такую же форму канала, но с некоторыми раздувами – «камерами» на глубинах около 70 и 280-350 м. Эти раздувы связаны либо с разными этапами активизации деятельности вулканов,

либо с латеральным внедрением продуктов извержения во вмещающую толщу осадков [3].

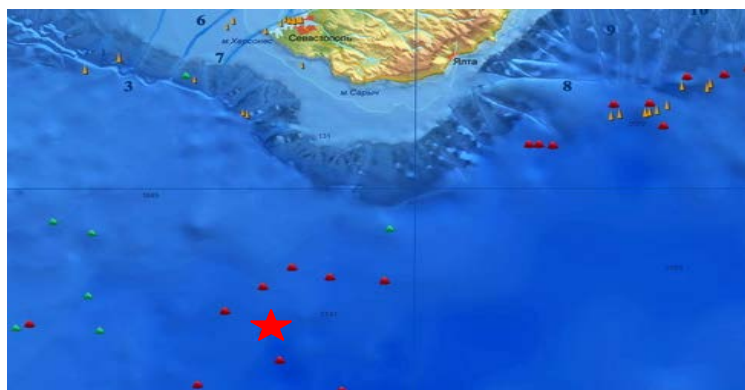


Рис. 2. Положение грязевых вулканов и вулкана «Южморгеология» (звезда) в глубоководной впадине Черного моря.

Вулкан «Южморгеология» представляет собой асимметричную сопку, увенчанную конусом с кальдерой проседания (измеренные координаты кальдеры: 43° 31,13' N – 33° 01,989' E, глубина 2031 м). Высота сопки варьирует от 120 (южная пологий склон) до 100 (северный крутой склон) м в зависимости от глубины ложа впадины, изменяющейся от 2131 до 2051 м. Размеры конуса по подошве составляют 2,5×4 км.

По данным глубинных сейсмоакустических исследований НПО «Южморгеология» подводящие каналы вулканов обладают поперечными размерами от 1,5 до 3,5 км и прослеживаются на глубину 7-9 км [4].

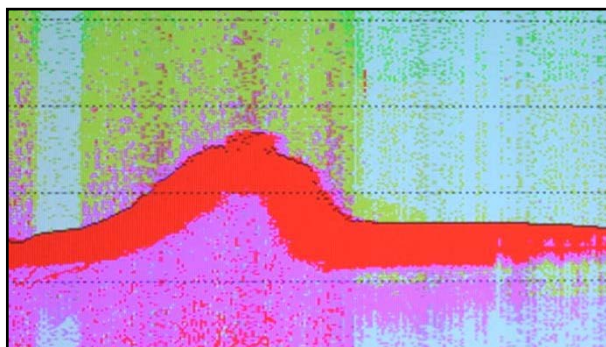


Рис. 3. Эхограмма грязевого вулкана «Южморгеология» (73 рейс НИС «Профессор Водяницкий», 2013).

Для сравнения динамики изменения морфоскульптурных особенностей грязевулканических сопки ниже приведены сейсмические профили вулканов, изученных ранее сотрудниками «Южморгеологии». На сеймопрофилях вулканы

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ГЛУБОКОВОДНОЙ...

имеют характерное изображение и хорошо выделяются в рельефе морского дна (Рис. 4). Это морфоструктуры правильной, конусообразной формы высотой до 80-90 м и диаметром около 2000 м. Углы наклона склонов сопки варьируют от 2-3°, до 6°. К этому типу отнесены вулканы - МГУ и Южморгеология. В трубках и драге, поднятых из сопки вулкана, содержалась грязевулканическая сопочная брекчия.

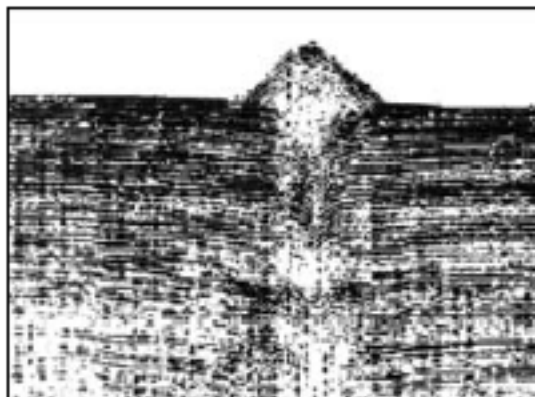


Рис. 4. Сейсмограмма морского дна грязевого вулкана «Южморгеология» (профиль ПР-173), [4].

Грязевой вулкан Тредмар расположен в центральной части глубоководной впадины Черного моря (Рис.5).



Рис. 5. Положение грязевого вулкана «Тредмар».

Вулкан представляет собой двувершинную сопку, максимально возвышающуюся над поверхностью ложа (глубина подошва на глубине 2166 м на 67 м, отметка вершины – 2099 м (Рис. 6).

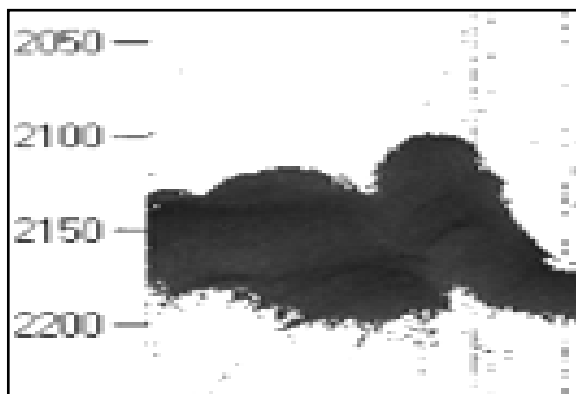


Рис. 6. Эхограмма грязевого вулкана Тредмар (НИС «Профессор Водяницкий», 73 рейс, 2013).

Диаметр сопки достигает 2 км. Кальдера – прогнутая часть вулкана окружена по периферии кольцевым валом. Депрессия жерла и прилегающие участки морского дна, заполнены переслаивающимися стратифицированными отложениями сопочной брекчии и осадков субабиссали. Вынос сопочной брекчии приводят к формированию обширной депрессионной воронки и образованию структуры «вдавленной синклинали». Отобранная колонка керна в ударной трубке содержала газовые эманации, что говорит о современной активности грязевого вулкана. На это указывает и характер строения стенок – острровершие вершины и крутые борта вулкана. По данным НПО «Южморгеология» северная и северо-восточная части вулкана обрушены и заполнены хорошо стратифицированными (по данным профилографа МАК-1) отложениями (Рис.7).

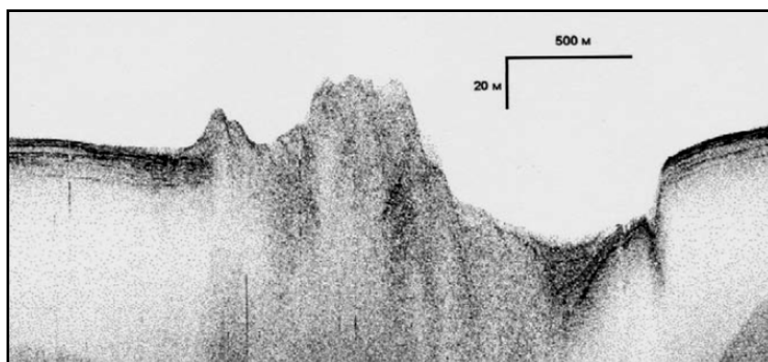


Рис. 7. Профилограмма вулкана Тредмар (Данные НПО «Южморгеология») [3].

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ГЛУБОКОВОДНОЙ...

Грязевой вулкан МГУ расположен в Западно-Черноморской впадине, в районе широкого развития подводно-оползневых и грядовых форм рельефа (Рис.8).

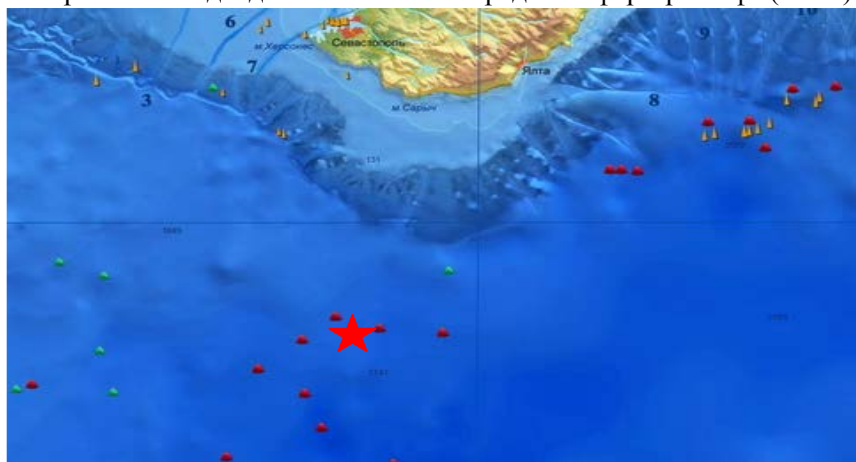


Рис. 8. Положение грязевого вулкана «МГУ».

На эхограмме отчетливо наблюдается строение симметричного конусовидного профиля вулкана, с центральной возвышенной кальдерой и кольцевым валом, опоясывающим сопку кальдеры (Рис.9).



Рис.9 Эхограмма грязевого вулкана МГУ, 73 рейс НИС «Профессор Водяницкий» (2013).

Подножие уступа расположено на глубине 2168 м, а вершина – 2070 м. Диаметр конуса вулкана составляет около 2,0 км, склоны относительно пологие: от 2-3°, иногда до 6°.

По данным глубинной сейсмоки НПО «Южморгеология» подводящие каналы вулканов обладают поперечными размерами от 1,5 до 3,5 км и прослеживаются, по

крайней мере, на глубину 7-9 км. Столбообразный подводящий канал сопровождается раздувами – «камерами» на глубинах около 70 и 280-350 м, сформировавшимися на разных этапах активизации деятельности вулканов (Рис. 10).

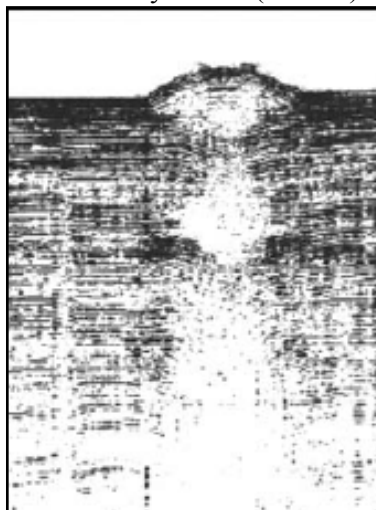


Рис. 10. Сейсмоакустический профиль через грязевой вулкан МГУ [5]

По мнению сотрудников НПО «Южморгеология» грязевулканические потоки отражают три разновозрастных извержения и простираются от центра кратера вулкана на расстояние около 2 км. Внутри основной кальдеры и севернее конуса вулкана расположены более молодые грифоны меньшего диаметра (Рис.11).

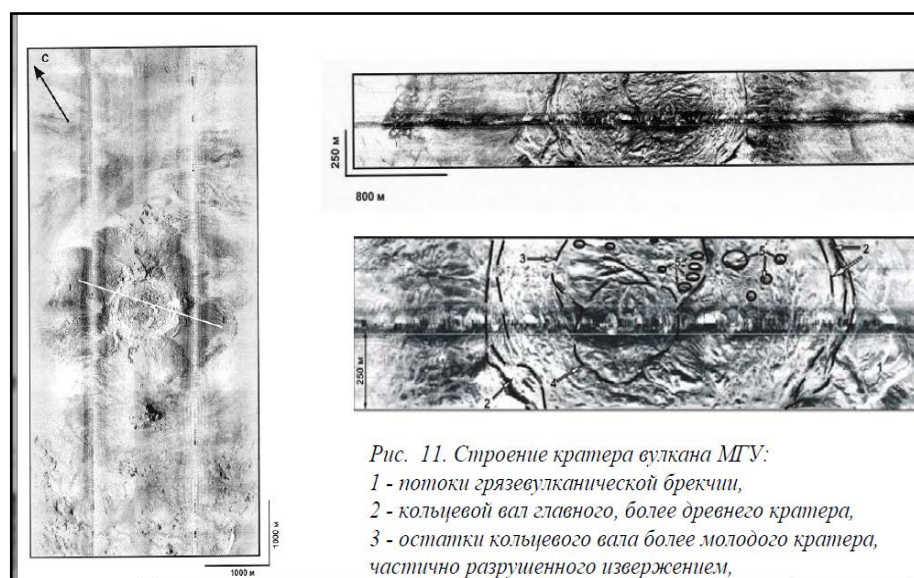


Рис. 11 Строение кратера вулкана МГУ (данные НПО «Южморгеология») [5].

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ГЛУБОКОВОДНОЙ...

Грязевулканическая постройка сложена застывшей плотной сопочной брекчией.

ВЫВОДЫ

По результатам выполненных работ и ретроспективного анализа и сопоставления особенностей рельефа грязевулканических морфоструктур, можно сделать вывод о том, что, несмотря на длительный перерыв между геоакустическими исследованиями МГУ и 73 рейсом НИС «Профессор Водяницкий» (1996 – 2013 гг.) основные черты рельефа, присущие грязевулканическим структурам практически остались без изменения, но на участках активной дегазации мезоформы рельефа принимали другие очертания.

И на предыдущих и на современных эхограммах вулкана «Южморгеология» характерной узнаваемой чертой осталась конусообразное строение вулкана, увенчанное своеобразной пирамидальной вершиной. При этом морфометрические параметры структуры остались без изменений. Эти факты свидетельствуют об отсутствии активной грязевулканической фазы деятельности вулкана.

В строении вулкана Тредмар произошли некоторые изменения: в северной и северо-восточной частях вулкана, где нами были зафиксированы следы активной дегазации, там, очевидно, произошло дальнейшее обрушение осадков и стенок кальдеры, выполаживание, размыв и нивелирование выступающих форм рельефа и их размыв.

В пределах грязевого вулкана МГУ к характерным возвышенностям на периферии кальдеры добавилась небольшая конусовидная сопка в центральной части кальдеры, что позволяет сделать вывод о возможном проявлении активизации вулкана в период с 1996 по 2013 гг.

Таким образом, одним из важнейших рельефообразующих факторов в глубоководной области Черного моря являются эндогеодинамические процессы, связанные с проявлениями грязевого вулканизма и аномального газовыделения.

Список литературы

1. Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А., Хахалев Е.М. Западно-Черноморская грязевулканическая провинция // Океанология. 1996. Т. 35. № 1. С. 119 – 127
2. Геологические исследования Черного моря. К., 2006. 166 с.
3. Bouriak S. Mud volcanoes of the deepest part of the Black Sea: some special structures connected with mud volcanism of the region. (According to seismic data of the cruises of 1991 and 1993). - In: Recent Marine Geological Research in the Mediterranean and Black Seas through the UNESCO/TREDMAR Programme and its "Floating University" Project, Abstracts, Free University, Amsterdam, 31 January 4 February 1994. MARINF/94, UNESCO, June 1994, p. 25.
4. Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б. Тектоника мезо-кайнозойских отложений Черного моря. М.: Недра, 1985. 215 с.
5. Ivanov M.K., Limonov A.F., van Weering Tj. C.E. Comparative characteristics of the Black Sea and Mediterranean Ridge mud volcanoes // Marine geology. 1996. v. 132. pp. 253 – 271

**MORPHOSTRUCTURE FEATURES OF SAME MUD VOLCANOES
ON THE WEST BLACK SEA PROVINCE OF DEEPWATER BLACK SEA
BASIN (AS A RESULT OF 73 CRUIZE OF THE SCIENCE
VESSEL "PROVESSOR VODZNITSKY")**

Pasynkov A.A.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crime
E-mail: anatology.pasynkov@yandex.ru*

In the deep part of the Black Sea known dozens morphostructures associated with manifestations of mud volcanism. In the 73 cruise of the "Professor Vodyanitsky" studied manifestations of mud volcanism within the West Black Sea basin of the Black Sea on the individual mud volcanoes: Yuzhmorgeologiya MGU, Tredmar. Studies have shown that despite the long period of the existence of these morphological structures in deep-water conditions, their morphometric parameters have not changed.

Keywords: mud volcanoes, morphostructures, seismic investigations', deepest part of the Black Sea

References

1. Meisner L. B., Tugolesov D. A., Khakhalev E. M. Zapadno-CHernomorskaya gryazevulkanicheskaya provinciia (West of the black sea mud volcanic province) // Oceanology. 1996. Vol. 35. No. 1. S. 119-127
2. Geologicheskie issledovaniya CHernogo morya (Geological studies of the Black sea). K., 2006. 166 p.
3. Bouriak S. Mud volcanoes of the deepest part of the Black Sea: some special structures connected with mud volcanism of the region. (According to seismic data of the cruises of 1991 and 1993). - In: Recent Marine Geological Research in the Mediterranean and Black Seas through the UNESCO/TREDMAR Programme and its "Floating University" Project, Abstracts, Free University, Amsterdam, 31 January to 4 February 1994. MARINF/94, UNESCO, June 1994, p. 25.
4. Tugolesov D. A., Gorshkov A. S., Meisner L. B. Tektonika mezo-kajnozojskih otlozhenij CHernogo moray. (Tectonics of meso-Cenozoic sediments of the Black sea). M.: Nedra, 1985. 215 p.
5. Ivanov M. K., Limonov A. F., van Weering Tj. C. E. Comparative characteristics of the Black Sea and Mediterranean Ridge mud volcanoes (Comparative characteristics of the Black Sea and Mediterranean Ridge mud volcanoes) // Marine geology, 1996, V. 132, pp. 253-271

Поступила в редакцию 23.03.2015 г.

УДК 911.8:551.4

МОРФОЛОГИЯ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛЯЖЕЙ БЕРЕГОВ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

Кузнецов А.Г., Пащикова Н.Г.

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского», Симферополь, Российская Федерация

E-mail: Kuznetsov geom@mail.ru, pashkovanataly@mail.ru

Рассматриваются морфологические особенности обломочных частиц пляжей северо-западных берегов Тарханкутского полуострова. Обосновывается важность исследования пляжей и пляжных отложений. Приводятся результаты морфометрических исследований окатанности, уплощенности и удлинённости крупнообломочного материала Тарханкутских пляжей.

Ключевые слова: берега, пляжи, морфология обломочных частиц пляжей, морфометрия.

ВВЕДЕНИЕ

Определение морфологических особенностей обломочных частиц является очень важной составляющей при исследовании пляжных зон и пляжных отложений, так как, используя эти знания можно не только определить скорость протекания абразионных процессов на изучаемой территории, но и спрогнозировать темпы их дальнейшего развития.

Берег – это граница между сушей и морем, и хотя на географических картах эта граница отображается линией – в действительности же необходимо рассматривать береговую зону, то есть более или менее широкую полосу, в пределах которой происходит постоянное взаимодействие суши и моря. Необходимо понимать, что состоит береговая зона собственно из берега – ее надводной части – и из берегового склона, находящегося под водой, а основными действующими силами, преобразующими береговую зону, являются морские волнения, волновые течения и приливно-отливные явления. Также немаловажным условием развития берега является геологическое строение прибрежной суши.

Именно от геологического строения прибрежной суши, и от его способности противостоять основным действующим силам, зависит морфология обломочного материала. В зоне действия прибоя происходит накопление наносов и непрерывное формирование пляжей. Пляжем называют часть абразионной террасы, сложенной наносами, которые постоянно накапливаются в виде обломочного материала, как правило, при разрушении крутых отвесных берегов. Они защищают береговой склон, понижая темп абразии берегов, и играют роль естественного природного регулятора, поддерживая некоторую среднюю скорость абразии и отступления берегов [3,7]. В связи с этим, исследования обломочного материала пляжей имеют важное практическое значение, так как способствуют определению скорости разрушения береговой части пляжа и развития негативных береговых процессов.

Осознавая всю важность определения морфологии обломочного материала пляжей, этим вопросом занимался целый ряд видных деятелей. Так, Зенкович В.П.

[4] в своих трудах разрабатывал основы учения о развитии морских берегов, Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г. [5], Сокольников Ю.Н. [7], Есин Н.В. [3] и многие другие авторы отмечали важность изучения геоморфологии морских берегов и протекающих в их пределах процессов. Также для глубокого изучения и анализа пляжных отложений используется определенная методика, которая четко изложена в работах Вистелиуса А.Б. [2], Борсука О.А [1] и ряде других работ.

Однако, работ, посвященных морфологическим особенностям обломочных частиц пляжей северо-западных берегов Тарханкутского полуострова, в настоящее время нет. В связи с этим, целью статьи является рассмотрение морфологии обломочных частиц пляжей северо-западных берегов Тарханкутского полуострова. Задачами исследования являются общая характеристика гранулометрического и минералого-петрографического состава пляжных отложений, морфометрические исследования гравийно-галечникового материала тарханкутских пляжей. Для решения поставленных задач использовались следующие методы: литературно-аналитический, метод гранулометрического анализа пляжных отложений, минералого-петрографический анализ, морфометрические исследования, метод балльной оценки.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Изучая пляжи необходимо отметить, что это часть абразионной террасы, которая сложена наносами и которая выступает над уровнем моря. По своим морфологическим признакам можно выделить пляжи полного и неполного профиля. Так пляжи полного профиля образуются таких в случаях, когда впереди формирующегося накопления наносов имеется достаточно свободного пространства. В этих случаях пляжи приобретают облик берегового вала, как правило, с отлогими и обширными морскими склонами или более короткими и крутыми склонами, которые обращены к берегу. Если формирование пляжа происходит у подножья уступа, то образуется прислоненный пляж, или пляж неполного профиля, со склоном, который обращен в сторону моря. В береговую зону на пляжи обломочный материал поступает, главным образом, при разрушении крутых берегов – клифов [8]. На многих участках береговой линии Черного моря основным источником гальки является разрушающийся клиф. Скорость отступления клифа здесь во многом зависит от его высоты и объема обломочных материалов пляжей [8].

В данной же работе определение особенностей морфологии обломочного материала было проведено на примере пляжей берегов Тарханкутского полуострова. Морфометрические исследования крупнообломочного материала пляжей северо-западных берегов Тарханкутского полуострова (Крым) были проведены по береговой линии: мыс Каменный – мыс Черный – село Межводное – мыс Прибойный – мыс Тарханкут – село Оленевка – село Окуневка. Пробы пляжных отложений отбирались в средней части пляжа с площади 1м² в четырнадцати пунктах тарханкутского берега.

МОРФОЛОГИЯ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛЯЖЕЙ БЕРЕГОВ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

После отбора пляжных отложений был проведен гранулометрический анализ, по результатам которого тарханкутские пляжи в основном гравийно-галечниковые. Преобладающий средний медианный диаметр обломков пляжных отложений составляет 35-37 мм. Песчаные пляжи встречаются только в мелких «карманных» бухтах (у с. Межводное, у мысов Тарханкут и Прибойный), занимая около 23% береговой линии. Редко встречаются валунно-галечниковые пляжи (валуны известняков до 2 м в поперечнике – у мыса Прибойный, у п.г.т. Черноморское).

Для детального определения минералого-петрографического состава пляжей использовалась галька фракции 20-50 мм. Породы определялись визуально и под лупой. Затем количество обломков каждой группы пород пересчитывалось в проценты.

После определения минералого-петрографического состава были выделены следующие типы пляжей: 1. Из обломков известняков скальных пород известняков (пляжи Атлеша и м. Черный). 2. Из обломков осадочных пород мергеля, песчаника и известняка (пляжи между п.г.т. Черноморское и с. Оленевка). Минералого-петрографический состав свидетельствует о положении питающих провинций. Песчаники выносятся как временными водотоками, так и падают с береговых склонов прямо на пляж, а обломки известняков выносятся водотоками и прибываются волнами моря, которое вымывает их из бенча.

Таким образом, было определено, что по петрографическому составу крупнообломочный материал пляжей представлен преимущественно известняками, в меньшем количестве – песчаниками, и более редко – мергелями.

Так же были проведены исследования морфологии крупнообломочных частиц пляжных отложений (галька, щебень) фракции 20-50 мм по методикам, разработанным рядом исследователей [1, 2, 6], при этом изучалась окатанность, уплощенность и удлиненность обломков и галек.

Необходимо понимать, что термин «окатанность» употребляется для характеристики сглаженности контура обломочной частицы в процессе транспортировки в потоке [5]. Окатанность определяется различными способами. Одна группа методов основана на специальных измерениях и вычислениях, а другая – на визуальной оценке степени окатанности, определяющейся по балльной шкале. Метод балльной оценки получил широкое распространение, особенно в последнее время, но он не заменяет целиком точных количественных оценок, получаемых путем измерений.

Существует много вариантов вычисления коэффициента окатанности, разработанных разными исследователями [6] Уинвортом (1919), Ваделом (1932), Кайе (1952), Кайзером (1956), Кюненом (1956) и др. Наиболее широкое применение в работах европейских исследователей имеет коэффициент Кайе:

$$K_c = 2r/l * 1000, (1)$$

где r - радиус наиболее острого края обломка, l - наибольшая длина обломка. По существу он близок к коэффициенту Уинворта, изменяется он от 1 до 1000.

Кроме количественных характеристик, основанных чаще всего на измерениях радиусов закругления обломочных частиц, начиная с работы Мекки В. (1899),

разрабатывается и совершенствуется методика балльной классификации галек по степени окатанности. Мекки В., изучая пески, разделял обломочные частицы на три класса: округлые (3 балла), полуугловатые (2 балла) и угловатые (1 балл).

Апродов В.А., а за ним и Пустовалов Л.В. (1940), дают свою шкалу, разбивая гальки по степени окатанности на четыре типа: 1 – остроугольные обломки, для которых характерно присутствие острых ребер; 2 – плохо окатанные обломки, у которых ребра на обломках выражены резко, но закруглены, при этом острые углы отсутствуют; 3 – среднеокатанные обломки, у которых ребра на обломках выражены слабо и имеют очень расплывчатые округлые очертания; 4 хорошо окатанные обломки, у которых ребра совершенно отсутствуют или различаются очень слабо.

В 1948г. Хабаков А.В. предложил пятибалльную шкалу для деления обломочных частиц по степени окатанности: 0 – остроугольные обломки (щебень); 1 – угловатые гальки с обтертыми ребрами; 2 – угловато-окатанные (субингулярные) гальки с обтертыми ребрами, но еще сохранившие первоначальную огранку; 3 – гальки хорошо окатанные, сохранившие лишь следы первоначальной формы; 4 – превосходно окатанные гальки.

Аналогичное деление по степени окатанности обломочных частиц проведено американскими и английскими геологами, которые также пользуются пятибалльной шкалой окатанности. Возможны и другие классификации, например, десятибалльная (Саркисян и Климова, 1952), но они приводят к увеличению субъективизма. Некоторые классификации сопровождаются альбомом фотографий галек разной окатанности (в баллах), что, безусловно, увеличивает точность визуальных определений.

При определении окатанности обломков Тарханкутских пляжей за основу была взята пятибалльная шкала Симонова Ю.Г. [6], поскольку она наиболее проста и удобна при полевых исследованиях. Данная шкала включает в себя следующие деления: 0 баллов – у обломка не окатаны ни ребра, ни грани; 1 – закруглено одно ребро; 2 – закруглены все ребра и одна из граней; 3 – закруглены все ребра и грани; 4 – обломок окатан так, что его исходная форма не узнается.

Для выражения числовой характеристики окатанности пробы служит коэффициент, предложенный Хабаковым А.В. (1948) и записанный им в виде формулы:

$$K_{ок} = (0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3 + 3 \cdot n_4 + 4 \cdot n_5) / 1E5 \cdot n, (2)$$

где 0, 1, 2, 3, 4 - баллы, а n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 – количество галек в каждом из пяти классов окатанности [1].

Перед определением окатанности материала в пробе, гальки сначала разделялись по группам пород (т.е. проводился минералого-петрографический анализ). Затем в каждой группе пород определялась степень окатанности галек по шкале Симонова Ю.Г.. После этого по формуле вычислялся средний коэффициент окатанности для каждой группы пород.

В целом, по направлению от Атлеша к м. Прибойный окатанность крупнообломочного материала возрастает; особенно это видно на примере известняков – их окатанность возрастает от 1,4 до 2,5 у Атлеша – до 3,7-4,0 у

МОРФОЛОГИЯ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛЯЖЕЙ БЕРЕГОВ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

с.Оленевка. Для других групп пород эта тенденция нарушается, так как, к примеру, песчаники выносятся на берег временными водотоками на всем протяжении береговой линии.

Средний коэффициент окатанности для известняков – 3,4, для песчаников – 3,0, для мергелей – 2,6.

В каждой отдельно взятой пробе лучше всего окатанными являются известняки. Причиной этого, видимо, является то, что обломки известняков изначально имеют более округлую или изометричную форму, чем уплощенные обломки мергелей и песчаников.

Для дальнейших определений дадим характеристику геометрической формы обломочных частиц, под которой понимается соотношение их трех взаимно перпендикулярных осей. Именно по этим осям и проводится измерение размеров длины (а), ширины (b), толщины (с).

Существуют два подхода к характеристике формы обломочных частиц на основе замеров трех основных осей. Первый подход заключается в попытке выразить при помощи одного коэффициента форму обломочной частицы в целом или какую-то наиболее существенную его характеристику, например, уплощенность. Второй рассматривает форму обломочной частицы с помощью двух или даже трех коэффициентов, часто связанных друг с другом.

Рассмотрим группу коэффициентов, с помощью которых различные авторы пытаются получить ту или иную частную характеристику обломочной частицы, например, уплощенность, удлиненность, изометричность.

Коэффициент уплощенности Хабакова отражает насколько уплощена обломочная частица. Он равен отношению толщины к ширине: c/b . Этот коэффициент может быть записан и в другом виде – b/c , но использование первого удобнее, т.к. все значения укладываются в интервал от 0 до 1.

Коэффициент же уплощенности Уинворта – Кайе пользуется наибольшей известностью. Он вычисляется по формуле:

$$K_{упл.} = (a+b)/2c, (3)$$

где а – длина, b – ширина, с – толщина.

Коэффициент формы Гуго вычисляется по формуле:

$$K_{\phi} = \sqrt{c/a - b} (4)$$

Коэффициент Гуго определяет меру уплощенности обломков, но он чутко реагирует только на изменение уплощенности обломков.

Многие исследователи в своей работе пользуются не одним, а несколькими коэффициентами формы обломочных частиц (по типу соотношения b/a и c/b , или, a/b и b/c), что позволяет характеризовать форму в целом. К применению двух коэффициентов склоняется большинство немецких исследователей, занимающихся морфометрией обломков и галек. Использование соотношений b/a и c/b более удобно, так как они меняются в пределах от 0 до 1, в отличие от соотношения a/b и b/c , изменяющихся в пределах от 1 до неопределенно больших величин.

Для характеристики формы обломков тарханкутских пляжных отложений и для определения коэффициентов удлиненности и уплощенности использовалась

галька из пробы фракции 20-50 мм, разделенная по минералогическим группам пород. Главные оси обломков замерялись линейкой. Затем, по формулам, указанным выше, вычислялись коэффициенты удлиненности и уплощенности каждого обломка. После этого вычислялось среднее значение коэффициентов пробы для каждой группы пород. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.
Морфометрическая характеристика гравийно-галечниковых отложений
пляжей берегов Тарханкутского полуострова

№ пробы	Средний коэффициент удлиненности			Средний коэффициент уплощенности			Средний коэффициент окатанности		
	Известняки	Песчаники	Мергели	Известняки	Песчаники	Мергели	Известняки	Песчаники	Мергели
1	0.6			0.5			3.8		
2	0.6	0.7		0.4	0.4		3.7	2.5	
3	0.7	0.6	0.8	0.5	0.3	0.5	3.5	2.0	3.3
4	0.8	0.7	0.6	0.3	0.4	0.3	3.6	3.4	3.2
5	0.7	0.8		0.5	0.4		2.9	3.0	
6	0.7	0.95		0.5	0.4		2.8	2.6	
7	0.7	0.7	0.7	0.3	0.2	0.3	4.0	3.4	2.0
8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.3	0.4	3.0	2.7	2.7
9	0.8	0.7	0.7	0.2	0.2	0.1	3.7	3.3	3.3
10	0.7	0.7	0.7	0.3	0.3	0.2	3.5	3.1	2.2
11	0.6	0.7	0.6	0.4	0.3	0.4	3.7	3.3	1.6
12	0.7	0.6	0.7	0.4	0.3	0.4	3.8	3.3	1.6
13	0.6			0.4			3.7		
14	0.6	0.8	0.7	0.3	0.3	0.2	2.9	2.8	2.9

МОРФОЛОГИЯ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛЯЖЕЙ БЕРЕГОВ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

Примечание: местоположения проб: 1. В 2-х км к юго-западу от м.Каменный. 2. В 200 м к северо-востоку от м. Черный. 3. Бухта Ярылгачская. 4. В 4-х км к юго-западу от с. Межводное. 5. Северо-восток п.г.т. Черноморское. 6.П.г.т.Черноморское, южная часть бухты Узкая. 7. Устье балки Ожиновая. 8.Устье балки Гледовая. 9. Центральная часть бухты Кипчак. 10. Устье балки Большой Кастель. 11. Центральная часть Джангульского оползневого побережья. 12. У с.Оленевка. 13. У м. Малый Атлеш. 14. У с. Окуневка.

Для характеристики уплотненности обломков вычислялся коэффициент уплотненности, предложенный Вассоевичем Н.Б. в 1958г.:

$$K_{упл.} = ((a + b) / 2c) - 1 \quad (5)$$

Этот коэффициент сборный, так как уплотнение по нему определяется из суммы двух соотношений: a/c и b/c . При сравнении этого коэффициента с коэффициентом уплотненности Хабакова выявляется интересная закономерность его изменения. Чем сильнее удлинены обломки (галечки), тем больше различия коэффициентов.

Средний коэффициент уплотненности галек для известняков равен 0,4, для песчаников – 0,3, для мергелей – 0,2. Обломки по значениям коэффициента уплотненности разделены следующим образом: 0,1-0,3 – сильно уплотненные, 0,4-0,6 – средне уплотненные, 0,7-0,9 – слабо уплотненные.

Таким образом, обломки известняков на побережье Тарханкутского полуострова являются средне уплотненными, а обломки мергелей и песчаников – сильно уплотненными. Это связано, во-первых, с тем, что это морские отложения, для обломков которых характерна более уплотненная форма, чем у обломков речных отложений; во-вторых, с тем, что первоначальная форма обломков песчаника и мергеля была более уплотненной, чем форма обломков известняков.

Удлиненность обломков характеризовалась предложенным Вассоевичем Н.Б. коэффициентом удлиненности (вытянутости), вычисляемым по формуле:

$$K_{уд.} = (2a / (b + c)) - 1 \quad (6)$$

Коэффициент удлиненности изменяется от 0 до 1; чем ближе его значения к 1, тем более изометричной является форма обломков. Можно разделить обломки на три класса по значению коэффициента удлиненности: 0,1-0,3 – сильно удлиненные обломки, 0,4-0,6 – средне удлиненные, 0,7-0,9 – слабо удлиненные.

В целом, средний коэффициент удлиненности известняков равен 0,7, песчаников – 0,7, мергелей – 0,6. Следовательно, обломки известняков и песчаников являются слабо удлиненными, а обломки мергелей – средне удлиненными. Изменение коэффициента удлиненности заметно только для мергелей, тогда как обломки других пород выносятся на берег, на протяжении всей береговой линии и поэтому для них характерен разброс значений коэффициентов. В направлении от Атлеша к с. Оленевка обломки известняка становятся более удлиненными (0,7 – у Атлеша, 0,8 – у с. Оленевка).

ВЫВОДЫ

Изучая пляжи северо-западных берегов Тарханкутского полуострова, можно сделать вывод, что по гранулометрическому составу пляжи данной территории в

основном гравийно-галечниковые, значительно реже встречаются песчаные и валунно-галечниковые пляжи. По петрографическому составу обломочный материал пляжей представлен преимущественно известняками, в меньшем количестве – песчаниками, и реже – мергелями.

Для характеристики морфологии обломочных частиц тарханкутских пляжных отложений проведены морфометрические исследования с вычислением коэффициентов окатанности, уплощенности и удлиненности обломков и галек фракции 20-50 мм, для каждой группы горных пород.

Средний коэффициент окатанности для известняков – 3,4; песчаников – 3,0; мергелей – 2,6. Лучше всего окатанными являются известняки в связи с тем, что их обломки изначально имеют округлую и изометричную форму.

Средний коэффициент уплощенности галек для известняков равен 0,4; песчаников – 0,3; мергелей – 0,2. Обломки известняков являются средне уплощенными, а обломки мергелей и песчаников – сильно уплощенными в связи с их первоначальной уплощенной формой обломков.

Обломки известняков и песчаников являются слабо удлиненными, их средний коэффициент удлиненности равен 0,7. А обломки мергелей – средне удлиненные (их средний коэффициент – 0,6).

Важность дальнейших исследований пляжей и пляжных отложений обусловлена их защитной ролью для берегов от воздействия волн, от абразии и отступления берегов.

Список литературы

1. Борсук О.А. Анализ щебнистых отложений и галечников при геоморфологических исследованиях (на примере Забайкалья). М.: Наука, 1973. 110 с.
2. Вистелиус А.Б. Морфометрия обломочных частиц // Труды лаборатории аэрометодов АН СССР. М.: Наука, 1960. Т.9. С. 135 – 202.
3. Есин Н.В. Абразионный процесс на морском берегу. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 200 с.
4. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 416 с.
5. Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафонов Г.А. Геоморфология морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1975. 385 с.
6. Симонов Ю.Г. Балльные оценки в прикладных географических исследованиях и пути их совершенствования. Вестник МГУ. Сер.5. География. 1997. Вып. 4. С. 7 – 10.
7. Сокольников Ю.Н. Инженерная морфодинамика берегов и ее приложение. Киев: Наукова думка, 1976. 228 с.
8. Шуйский Ю.Д. Уравнение баланса твердого вещества в береговой зоне моря. Океанология, 1977. Вып. 2 (София). С.30 – 36.

THE MORPHOLOGY OF MACRO FRAGMENTAL MATERIALS OF THE BEACHES AT TARKHANKUT PENINSULA (CRIMEA) COASTS.

Kuznetsov A.G., Pashkova N.G.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation.
E-mail: Kuznetsov geom@mail.ru, p.natali_ledi@mail.ru*

МОРФОЛОГИЯ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛЯЖЕЙ БЕРЕГОВ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

This article focuses on clastic particles morphological features of the beaches at northwestern coast of the peninsula Tarkhankut. Substantiates importance at researches of beaches and beach deposits. Displays the results of morphometric studies roundness, flatness and elongation of macro fragmental materials at Tarkhankut beaches.

Coast - it is the border of land and sea. Even though on maps this border depicted as a line. In fact, one should speak of the coastal zone, that is, about a more or less wide strip, within which interact land and sea. Main active forces, which transforming coastal zone, are sea disturbance, onshore currents and tidal phenomenon. Important precondition of beach amplification also in the geological structure of coastal land.

In the range of the surf occurs accumulation of sediments and formation of the beaches.

Beach it is a part of abrasion terrace that composed of sediments and protruding part of the sea. Beaches are protecting coastal slope, which reduces the rate of coastal erosion. They play the role of natural regulator holding a certain average rate of abrasion and coastline retreating. Therefore, clastic material researches of the beaches are essential practical importance. Analysis method of beach sediments presented in several studies.

Definition of the morphology of clastic material was performed on Tarkhankut peninsula coast beaches example. Morphometric researches of macro fragmental materials at northwestern coast of the peninsula Tarkhankut were performed along the coastline: Stone Cape – Cape Black – village Mezhvodnoe – Priboyny Cape – Cape Tarkhankut – Olenevka village – Okunevka village. Beach sediments samples was taken up in the middle of the beach with an area of 1 m² at fourteen locations of tarkhankuts coast.

After the sampling of beach sediments was performed granulometric analysis, which resulted that tarkhankuts beaches are mainly gravel and pebble. The prevailing average median diameter of beach sediments amounts to 35-37 mm. To determine mineralogical and petrographic composition of the beaches was used a pebble with size 20-50 mm. Earth materials were determined visually and with a magnifying glass. Then, the amount of clastic particles in each group of earth material were translated into percentages.

After determining mineralogical and petrographic composition were identified next types of the beaches: 1. from the fragments of limestone rocks (Atlesha and Cape Black beaches). 2. From the fragments of marl sedimentary, sandstone and limestone (beaches between u.t.s. Chernomorskoe and Olenevka village).

Was determined, that according to petrographic composition macro fragmental materials of the beaches, predominantly is a limestones, in smaller amounts – sandstones, rarely – marls.

Also were performed morphological researches of the macro fragmental particles in beach deposits (pebble, gravel) with size 20-50 mm by techniques, which have been developed by several researchers, herewith studied roundness, flatness and elongation of the particles and pebbles. In determining roundness of the tarkhankuts beaches particles was based on Simonov U.G. five-point scale, since it is the most simple and convenient way for field researches.

By studying beaches at northwestern shores of Tarkhankuts peninsula, we can conclude, that the granulometric composition the beaches at this are mostly gravel and pebble, much rarer - sandy and boulder-pebble. According to petrographic composition, clastic material

of the beaches predominantly is a limestone, in lesser amounts – sandstones, and less frequently marls.

To characterize the morphology of clastic particles tarkhankuts beach deposits were held morphometric researches with calculation of the roundness, flatness and elongation coefficient clastic particles and pebbles with size 20-50 mm, for each rocks group.

Average coefficient of roundness for limestones – 3,4; sandstones – 3,0; marls – 2,6. Best roundness has limestone because their clastic particles originally have a round and isometric shape.

Pebbles average coefficient of flatness to limestones is 0,4; sandstones – 0,3; marls - 0,2.

Limestone clastic particles are moderately flattened, marls and sandstones – strongly flattened due to their original form.

Sandstones and limestones clastic particles are slightly elongated, their average elongation coefficient is 0,7. Marls clastic particles are average elongated (their average coefficient of elongation – 0,6).

The importance of further researches of beaches and beach sediments due to their protective role to the shores from wave action, abrasion and retreat of the coastlines.

The purpose of the article is to review the clastic particles morphology at northwestern coast of the peninsula Tarkhankut. Objectives of the research are common granulometric and mineral-petrographic composition characteristic of beach deposits morphometric researches of gravel-pebbly material of tarkhankuts beach.

Keywords: coasts, beaches, morphology of clastic particles, morphometry.

References

1. Borsuk O.A. Analiz shchebnistyh otlozhenij i galechnikov pri geomorfologicheskikh issledovaniyah (na primere Zabajkal'ya) (Analysis of rubble and gravel deposits in the geomorphological studies (for example, Trans-Baikal)). M.: Nauka, 1973. 110 p. (in Russ.).
2. Vistelius A.B. Morfometriya oblomochnyh chastic (Morphometry clastic particles) // Proceedings of the USSR Academy of Sciences Laboratory of aerial methods. M: Science, 1960. T.9. pp. 135-202. (in Russ.).
3. Yesin N.V. Abrazionnyj process na morskome beregu (Abrasion process on the seashore). L.: Gidrometeoizdat, 1980. 200 p. (in Russ.).
4. Zenkovich V.P. Osnovy ucheniya o razviti morskikh beregov (Fundamentals of development of coasts). M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1962. 416 p. (in Russ.).
5. Leontyev D.C., Nikiforov L.G., Safonov G.A. Geomorfologiya morskikh beregov (Geomorphology coasts). M.: MGU, 1975. 385p.
6. Simonov Y.G. Ball'nye ocenki v prikladnykh geograficheskikh issledovaniyah i puti ih sovershenstvovaniya (Score in applied geographic research and ways to improve them). Vestnik MGU. Ser.5. Geography. 1997. №4. pp. 7-10. (in Russ.).
7. Sokolniki Y.N. Inzhenernaya morfodinamika beregov i ee prilozhenie (Engineering morphodynamics shores and its application). Naukova Dumka, 1976. 228p. (in Russ.).
8. Shumsky Y.D. Uravnenie balansa tverdogo veshchestva v beregovoj zone moray (Solid balance equation in the coastal zone of the sea). Oceanology, 1977, №2 (Sofia). pp. 30-36. (in Russ.).

Поступила в редакцию 08.04.2015 г.

УДК 551.44

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ГИПОГЕННОГО КАРСТА НА МАССИВЕ БУРУНДУК-КАЯ (ВОСТОЧНО-КРЫМСКОЕ ПРЕДГОРЬЕ)

Тимохина Е.И., Амеличев Г.Н., Токарев С.В., Горбатенко А.А.

*Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского», Учебно-методический научный центр “Институт спелеологии и карстологии”, Симферополь, Российская Федерация
E-mail: lks0324@yandex.ru*

В работе приводятся результаты полевых исследований на массиве Бурундук-Кая в восточной части Предгорного Крыма. Рассмотрены особенности генетической идентификации карстовых проявлений на основе поиска и анализа индикативных признаков гипогенного карста. Интенсификация гидродинамических процессов в ходе активизации альпийских горообразовательных движений обусловила активный спелеогенез, формирование функционально взаимосвязанных и морфологически дифференцированных полостных образований (рифтовых каналов, ниш, карманов, куполов). В настоящее время наблюдается денудационное разрушение и эпигенно-карстовая моделировка реликтовых форм. Комплексное использование геолого-гидрогеологических, геоморфологических и геохимических показателей, маркирующих типы спелеогенетических обстановок, является важным шагом на пути совершенствования критериев идентификации гипогенного карста.

Ключевые слова: карстообразование, спелеогенез, гипогенный карст, индикатор, флюид, пещерный заполнитель, массив Бурундук-Кая, Предгорный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Предгорный Крым является наиболее изученным регионом полуострова, на котором выявлен и детально охарактеризован гипогенный карст. В 2010-2013 гг. авторами под руководством Климчука А.Б. создана региональная модель гипогенного спелеогенеза [1], которая до настоящего времени продолжает совершенствоваться на основе накопления нового фактического материала и расширения сети новых объектов гипогенного карстообразования. В ходе создания модели была разработана методика диагностирования и установлены основные критерии генетической идентификации карста, среди которых ключевую роль играют геологические, гидрогеологические, геоморфологические и минералого-геохимические индикаторы. Они были использованы при изучении карстологической обстановки на западном замыкании хребта Кубалач, в пределах массива Бурундук-Кая. Орографически участок входит в состав Внутренней гряды и до настоящего сообщения рассматривался как область развития эпигенного карста.

Целью исследования является поиск в пределах массива Бурундук-Кая разнообразных индикаторов гипогенного спелеогенеза, их описание и установление условий и времени образования карстовых форм. Для достижения данной цели были поставлены задачи детального изучения геологического, гидрогеологического и тектонического строения района для оценки возможностей функционирования гипогенных систем в прошлом, а также описания морфологии и выявления гидрогеологической роли обнаруженных на массиве карстовых форм.

1. ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ГИПОГЕННОГО КАРСТА

Горный массив Бурундук-Кая является типичным среди грядовых структур предгорья, находящихся в междуречье Кучук-Карасу и Мокрого Индола. С северо-запада на юго-восток его протяженность составляет 5 км, с северо-востока на юго-запад – 4 км. Средние абсолютные высоты колеблются от 250 до 350 м над уровнем моря, наивысшая точка имеет отметку 377 м над уровнем моря (Рис. 1). Массив представляет собой куэсту, что обусловлено геологическим строением и историей развития территории.

Согласно модели геологического строения Горного Крыма, разработанной Юдиным В.В. [2], в основании массива на глубинах более 5 км различными методами геофизического зондирования определены породы палеозойского возраста и таврической серии. Выше в диапазоне глубин 2-5 км находится зона Симферопольского меланжа, представляющая собой хаотический комплекс брекчированных пород, состоящий из глыб-кластолитов разного состава, размера и возраста, а также из тектонически перетертой массы матрикса. Еще выше, судя по рисунку сейсмических отражений, залегают средне-верхнеюрские отложения, представленные битакской молассой. На них по пологим субгоризонтальным разрывам надвинуты апт-альбские глины, в свою очередь перекрытые по стратиграфическому контакту верхнемеловыми мергелями (Рис. 2).

Позднемеловые глинисто-карбонатные осадки выполняют Южную продольную депрессию и нижние части склонов массива Бурундук-Кая на правом берегу р. Кучук-Карасу. В их кровле (верхи маастрихтского яруса) появляются первые карстовые формы гипогенной этиологии. Лучше всего разрез маастрихтских песчанистых мергелей и известковистых песчаников представлен в юго-западных обрывах г. Бурундук-Кая (Рис. 2). Верхнюю часть разреза на склонах массива образуют эоценовые известняки бахчисарайского и симферопольского ярусов. Венчают геологический разрез участка на структурном склоне куэсты олигоценовые (майкопские) глины, включающие в слои подошвы крупные стяжения, друзы и кристаллы гипса. Глины с разрывом перекрывают эоценовые известняки [3].

Вся Южная продольная депрессия и примыкающий к ней обрывистый аструктурный склон массива Бурундук-Кая является фрагментом древнего мезозойского коллизионного шва между платформенными и складчато-надвиговыми структурами, который в период альпийских горообразовательных движений испытал существенную тектоническую активизацию. Гидрогеологически она проявилась в формировании мощной региональной краевой области разгрузки подземных вод Белогорского артезианского палеобассейна, простиравшегося далеко на юг, а геоморфологически – в заложении участков субсеквентной речной сети на месте будущей Южной продольной депрессии. Кроме того, была создана система молодых альпийских разрывов преимущественно меридионального простирания [4], которая сыграла ключевую роль в формировании консеквентных речных долин.

В пределах массива Бурундук-Кая выделяется два водоносных комплекса (альбский и сеноманский) среди меловых отложений у подножия в Южной

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ГИПОГЕННОГО КАРСТА НА МАССИВЕ БУРУНДУК-КАЯ (ВОСТОЧНО-КРЫМСКОЕ ПРЕДГОРЬЕ)

продольной депрессии и палеоцен-эоценовый водоносный комплекс на южном и северном склонах. В настоящее время они раскрыты, а участки их распространения на массиве являются областью питания подземных вод Равнинного Крыма. В прошлом, до формирования Южной продольной депрессии и денудационного раскрытия мел-палеогеновых отложений, они почти повсеместно характеризовались напорными условиями межпластовых горизонтов и вод трещинных зон.

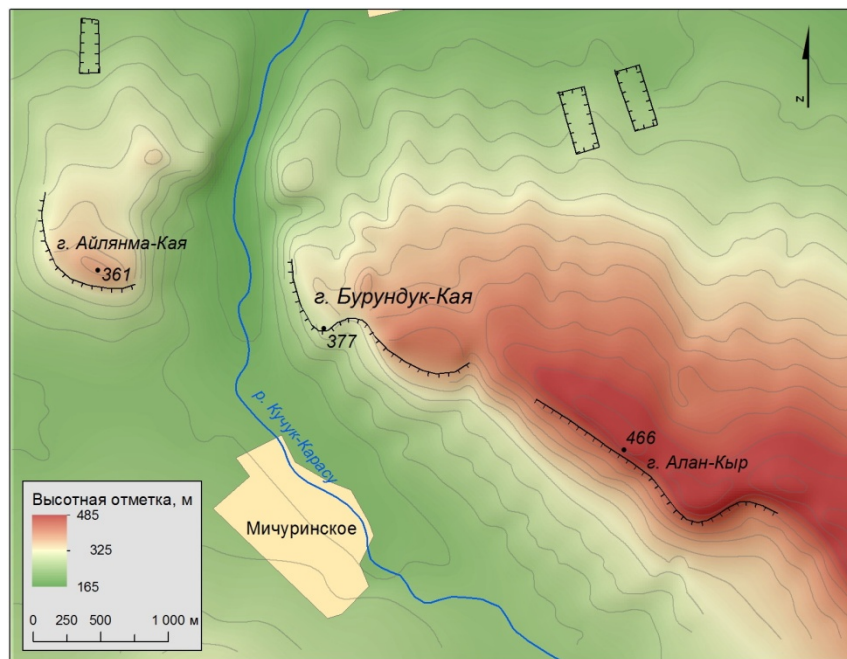


Рис. 1. Орогидрографическая схема участка исследования.

Их питание осуществлялось на северных склонах Главной гряды Горного Крыма, в том числе восходящим переливом из юрских и нижнемеловых отложений нижнего структурного этажа. В настоящее время в пределах Бурундук-Кая, соседних куэстоподобных массивов Айлянма-Кая, Джанык-Бет и разделяющих их долин и балок формируются подземные воды, питающие напорные водоносные горизонты и комплексы прилегающих с севера структур Равнинного Крыма. Термальность, специфический минеральный и газовый состав водопроявлений у сс. Васильевка, Некрасово, Добролюбовка (северная периферия куэсты) указывают на сохраняющееся до сих пор участие глубинной компоненты в формировании подземных вод отложений верхнего мела и палеогена [5].

Таким образом, анализ геолого-гидрогеологических индикаторов территории указывает на ряд атрибутивных для гипогенного карста условий: наличие растворимых, хорошо проницаемых пород среди нерастворимых и/или слабопроницаемых слоев; моноклиналиное залегание слоистой толщи (эти условия способствуют созданию и сохранению напорных обстановок на ранних стадиях

инициации и пассивного развития гипогенного спелеогенеза); наличие разрывных нарушений, вскрывающих напорные системы водообмена; тектонические контакты разновозрастных коллекторов с условиями перелива из древних глубоких в молодые приповерхностные горизонты (эти условия способствуют разгрузке пластовых давлений и восходящему движению карстовых вод на стадии активного развития гипогенного карста).

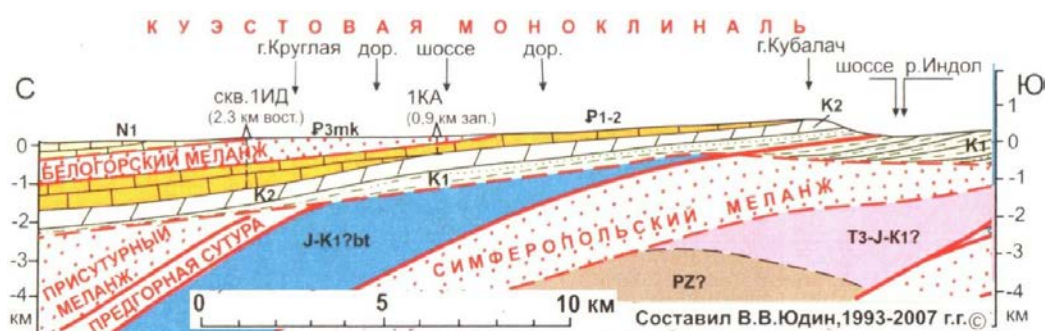


Рис. 2. Структурно-геологический разрез через массив Бурундук-Кая [2].

2. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

Геоморфологические индикаторы являются наиболее информативными при генетических исследованиях карстового рельефа. В Крыму и за его пределами имеется обширная литература, посвященная морфологии гипогенно-карстовых образований [1, 6 и др.].

В пределах массива Бурундук-Кая по морфологическим признакам гипогенный карст хорошо идентифицируется на двух участках. Первый расположен по всему южному аструктурному склону куэсты. Ныне он находится в условиях, характерных для развития эпигенного карста (раскрытый тип), поэтому здесь в изобилии фиксируются реликтовые гипогенные формы разной степени сохранности и переработки современными геоморфологическими процессами. Второй участок выявлен в карьерных выработках северного структурного склона. Здесь также наблюдаются реликтовые гипогенные формы (небольшие карстовые полости) несколько лучшей сохранности. Учитывая близкое сплошное залегание майкопского покрова и искусственное удаление его над карьерными площадками, данный эволюционный тип карста с некоторой долей условности можно определить как взрезанный.

Карст, представленный в южных обрывах куэсты массива Бурундук-Кая, формировался в закрытых гидрогеологических условиях напорных водоносных комплексов с относительно низкодинамичной средой, при взаимодействии восходящих трещинно-жильных вод глубокой циркуляции с пластовыми водами более мелких систем потоков, при большой роли конвективной циркуляции в морфогенезе образующихся полостей. Карстообразование в целом локализовано по сквозьформационным тектоническим нарушениям и линейным зонам повышенной

трещиноватости. Такие раскарстованные зоны контролируют геоморфологическое раскрытие Предгорья, чем определяется заложение и положение куэстовых обрывов и обилие реликтовых гипогенных карстопроявлений в них. В настоящее время современные процессы комплексной поверхностной денудации, воздействующие на экспонированные в обрывах поверхности известняков, ведут к переработке и уничтожению реликтовой гипогенно-карстовой морфологии.

Куэстообразная гряда массива Бурундук-Кая, расположенная на правобережном участке долины р. Кучук-Карасу, имеет слабую карстологическую изученность. В одной из недавних работ по гипогенному карсту Предгорного Крыма [5] для исследуемого массива поверхностно рассмотрены геолого-гидрогеологические условия карстообразования. Отмечена высокая расчлененность вершинной части массива на отдельные фрагменты крупными поперечными балками. Авторами считается, что в обрывах куэсты на этом участке представлены такие же формы-индикаторы гипогенного карста как на соседних массивах Айлянма-Кая и Бор-Кая.

Благодаря большой протяженности куэстовых обрывов, литолого-текстурным и структурным вариациям пород и локальным особенностям интенсивности спелеогенеза, на участке фиксируется большое разнообразие морфологии закарстованных поверхностей обрывоформирующих (продольно-раскрытых) трещинно-карстовых каналов. Обилие разной сохранности реликтовых гипогенных форм на южном эскарпе Бурундук-Каи связано с механизмами образования (тектонический контроль) и поддержания (геоморфологический контроль) вертикальности аструктурного склона. Находясь в зоне влияния Предгорной сутуры и сгущения оперяющих ее разрывов, переживших тектоническую активизацию в альпийский орогенез, Внутренняя гряда на стадии раскрытия испытала мощное спелеогенное развитие, связанное с интенсификацией водообменных процессов. Сеть трещин, с которыми связано заложение и развитие обрывов Внутренней гряды, выступает как система крупных рифтов (линейных вертикальных щелеобразных каналов, сформированных растворением исходных трещин), контролирующих древнее, современное и будущее положение аструктурного склона куэсты. Этой системе присуща высокая степень закарстованности, как на экспонированных поверхностях обрывов, так и в пределах еще не вскрытых рифтов, находящихся в глубине куэсты.

В пределах фронтальной части Бурундук-Каи выделяется ряд крупных рифтовых каналов (Рис. 3), секущих весь обрыв от подстилающих мергелей маастрихта до известняков верхнего дата, образующих бровку. Нижняя часть рифта, где располагаются питающие каналы (фидеры), скрыта в отложениях обвальнo-осыпных конусов. В обнаженных на обрыве полуразрушенных рифтовых каналах наблюдаются расширения, приуроченные к высоко проницаемой толще нижнего дата. Здесь же фиксируются фрагменты стенных каналов и желобов (рис. 3, слева), а по контакту ниже- и верхнедатских отложений - латерально-протяженная ниша-козырек с сильно разрушенными куполами. Характер морфоскульптурных комплексов, связанных с рифтовым каналом в значительной степени зависит от

направления простирания контролирующей его трещины и степени ее закарстованности.



Рис. 3. Фрагменты рифтовых каналов на южных обрывах Бурундук-Кай.

Поддержка вертикальности эскарпа куэсты обеспечивается процессами блоково-глыбового обрушения и опрокидывания с отделением блоков по субвертикальным закарстованным трещинам (карстовым полостям). При этом происходит обнажение новых реликтовых гипогенных форм на вновь образованном участке обрыва (Рис. 4). Среди глыбово-блокового материала в основании обрывов фиксируются фрагменты таких же форм, как и на вновь образованных поверхностях обрывов. На тех участках склона, где условия глыбово-блокового обрушения не поддерживаются, наблюдается сглаженность или отсутствие реликтовых форм, что свидетельствует о преобладании денудационных процессов, ведущих к их уничтожению.

Примером подобного глыбово-блокового отступления прибрежной части склона послужит обвал, выявленный авторами в ходе полевых исследований южного склона массива. Предположительное время образования обвала - 2014 год. Площадь коллювиального шлейфа более 1000 м². Размер обломков 3х1 м. Обвал произошел на контакте датских сильнотрещиноватых известняков и мергелей маастрихта. На стенке обвала площадь ожелезненной зоны составляет 10 м². Все обломки этой зоны также сильно ожелезнены. Они представлены породой с признаками метаморфизации (плотный перекристаллизованный известняк), на

отдельных глыбах тонкая 1-2 мм толщиной кальцитовая корка. На отдельных обломках имеются следы растворения подземными водами.

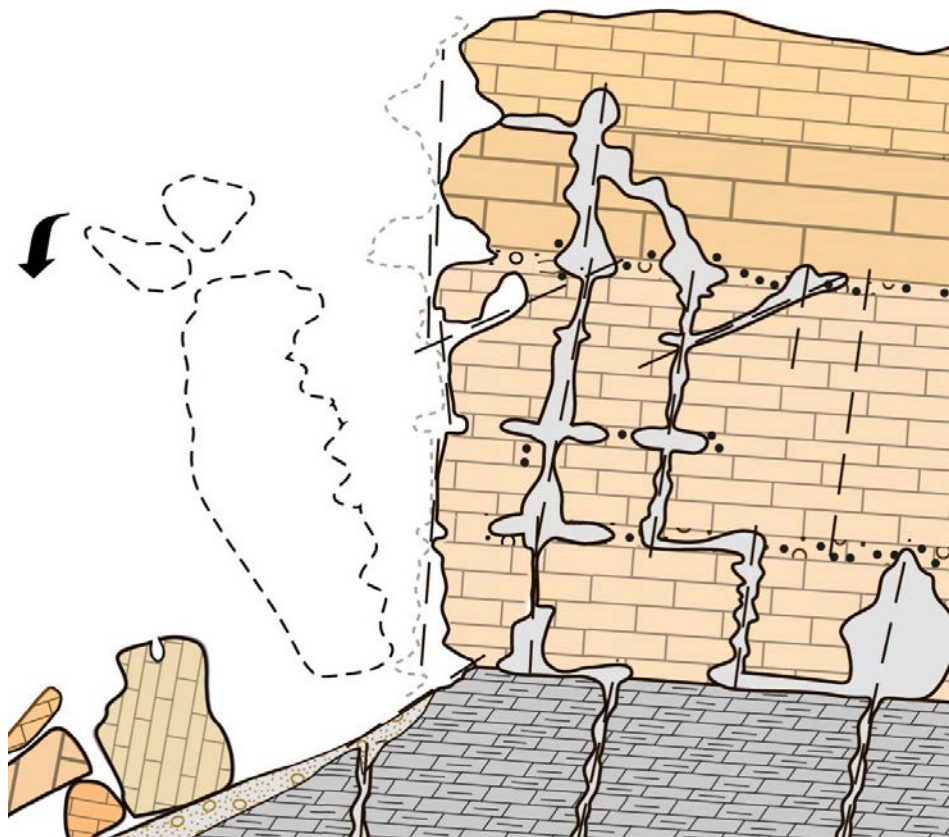


Рис. 4. Механизм обновления реликтовых гипогенных форм на южном эскарпе массива Бурундук-Кая.

В пределах южных обрывов горы Бурундук-Кая широкое распространение получили ниши и гроты. Их образование ранее традиционно связывалось с процессами комплексной денудации, среди которых назывались дефляция, десквамация, эрозия, гравитационный снос [7, 8]. Развитие ниш и гротов в обрывах объяснялось преимущественно денудацией в тыльной части этих форм ввиду особого микроклимата и удалением обломков под действием силы тяжести благодаря наклону пола к выходу. Эволюционный ряд таких полостей представлялся по схеме: обрыв – ниша – навес – грот – пещера. Карстовая природа этих образований не рассматривалась ввиду невозможности проникновения в них осадков, которые осуществляли бы растворение.

Как и большинство ниш в Предгорном Крыму на Бурундук-Кае эти формы организованы стратиформно, т.е. приурочены к определенным слоям карбонатных толщ. Лучше стратиформность проявляется в мергелистой толще маастрихта (Рис. 5, а). Здесь выделяются латерально-протяженные ниши, прослеживаемые на десятки метров вдоль обнажений. Однако из-за слабой противоденудационной устойчивости мергелей границы ниш невыразительны. Тем не менее, их размеры могут достигать нескольких метров в поперечнике, а контуры чаще бывают вытянутыми по простиранию пласта.

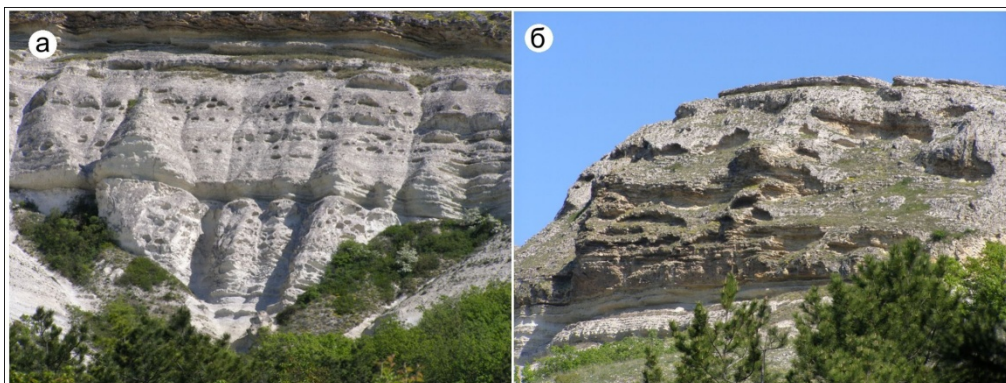


Рис. 5. Условия заложения и морфология ниш и гротов в толще маастрихта (а) и верхнего дата (б).

Ниши в толще известняков верхнего дата чаще расположены хаотично (Рис. 5, б), но и здесь преобладают контуры, подчеркивающие пластовую структуру. Размеры ниш в диапазоне разреза верхнего дата существенно превышают маастрихтские. Некоторые из ниш могут переходить в гроты и карнизы, достигая нескольких десятков метров в ширину (вдоль пласта) и до 2-3 м в высоту.

И гроты и ниши образуются в обстановках гипогенного спелеогенеза по модели смешивания восходящего жильного и латерального пластового потоков на плоскости субвертикальных трещинно-карстовых каналов (Рис. 6). После попадания в аэральные условия они могут длительное время сохраняться в недрах в неизменном состоянии и лишь после обнажения на поверхности разрушаются денудационными процессами.

На общем фоне закарстованных поверхностей или на смежных участках обрывов различаются поверхности, где исходная карстовая морфоскульптура была умеренно или полностью уничтожена выветриванием, а также путем отрыва по незакарстованным трещинам.

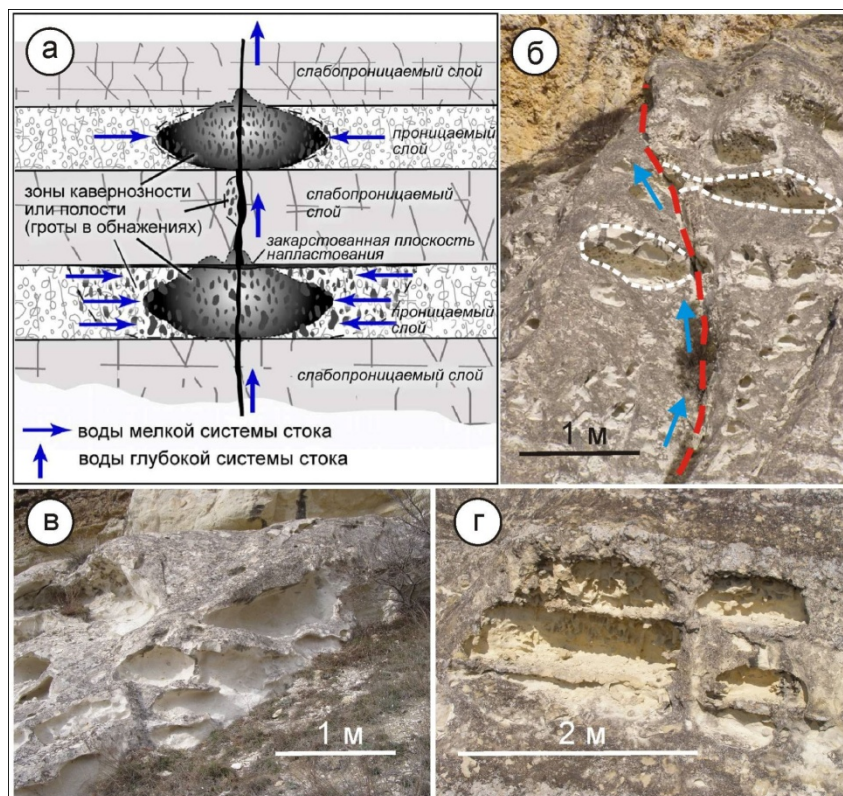


Рис. 6. Концептуальная модель (а) формирования стратиформных полостей [9] и ниши (б-г), образованные по этой модели в эскарпе Бурундук-Каи.

Для субвертикальных стен трещинно-карстовых каналов наиболее типичными являются волнисто-ребристые поверхности с латерально-протяженными сглаженными выступами и углублениями, часто образующими козырьки. Эти поверхности часто осложнены выступающими ячеистыми, сотовыми или губчатыми образованиями объемно-каркасных структур алтерита, первоначально сформированных в ходе метасоматических изменений породы под влиянием глубинных флюидов, а впоследствии отпрепарированных в результате спелеогенного промыва преобразованной зоны и/или ее внешнего выветривания уже после экспонирования стенок трещинных каналов (Рис. 7). Отдельные углубления или несколько смежных углублений, обычно развитые по проницаемым литологическим контактам или отдельным слоям повышенной проницаемости, иногда приобретают значительные поперечные размеры и образуют выраженные ниши в обрыве (Рис. 7 а). В исходном закрытом состоянии такие ниши соответствовали латеральным каналам-расширениям в поперечном профиле трещинно-карстовых каналов или уплощенным каналам или камерам.

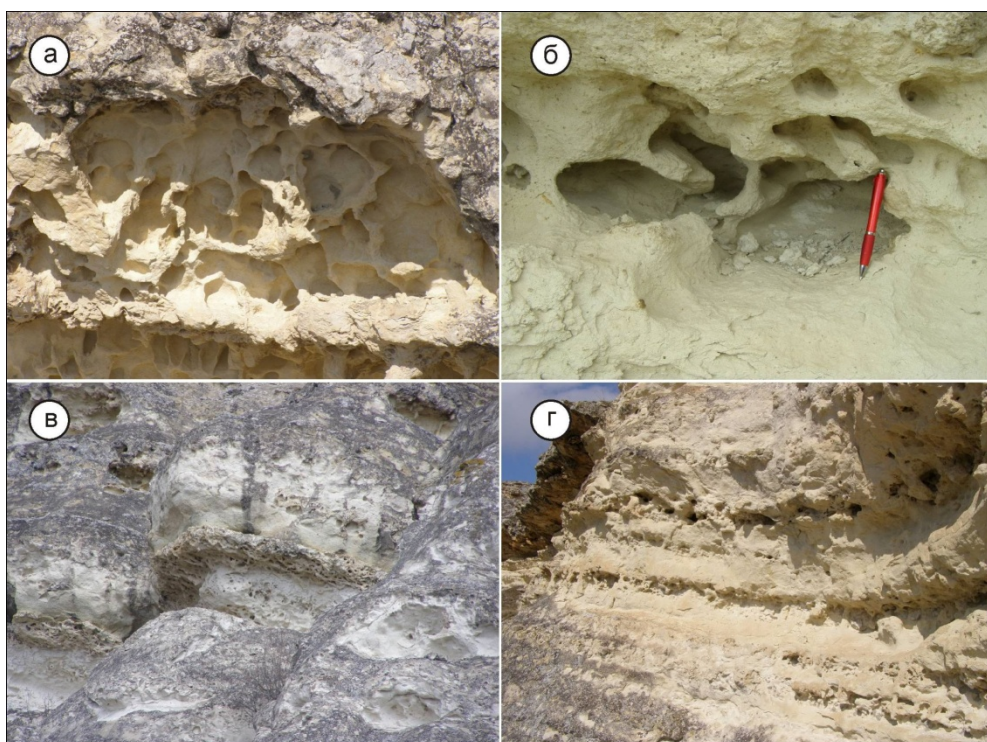


Рис. 7. Участки ячеистых и сотовых структур алтерита (а, б) и стратиформные зоны высокой кавернозности на эскарпе Бурундук-Каи.

В обрывах широко представлены кластерные (Рис. 7 б) или латерально-протяженные стратиформные зоны плотного развития ячеек и каверн разного размера (Рис. 7 в), а также участки перфорированных слоев высокой проводимости и растворимости (Рис. 7 г). Эти структуры не распространяются глубоко в породу, а развиты в пределах пристеночной области (окаймления) трещинно-карстовых каналов и камер на глубину от дециметра до первых метров. Это связано с глубиной проникновения флюидов и мощностью зоны метасоматического преобразования матрикса. В зависимости от физико-химических параметров флюида на разных этапах воздействия участки пристеночного пространства матрикса могут быть подвергнуты либо растворению, либо цементации. Возникает скрытая внутренняя объемно-каркасная структура, которая при выведении в область влияния процессов экзоморфогенеза преобразуется в видимую и представлена сотами, ячейками, губчатыми формами, тафони.

3. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

Важными диагностическими свойствами, подтверждающими гипогенную природу карстово-полостных структур массива Бурундук-Кая, обладает

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ГИПОГЕННОГО КАРСТА НА МАССИВЕ БУРУНДУК-КАЯ (ВОСТОЧНО-КРЫМСКОЕ ПРЕДГОРЬЕ)

минералого-петрографический состав заполнителя пустот и характер изотопных изменений углерода и кислорода в пристеночной зоне карстовых каналов и фрагментов полуразрушенных карстовых полостей. В ходе изучения отложений, выполняющих карстовые каналы на эскарпе и структурном склоне, было выявлено несколько его разновидностей (Рис. 8), которые согласно современным представлениям [10] с большой долей вероятности относятся к гипогенным.

В карстовых пустотах на южных обрывах куэсты выявлены карбонатно-песчанистые корки, покрывающие стенки каналов (Рис. 8 а). Они имеют толщину до нескольких сантиметров, легко отделяются от стенок и разрушаются под влиянием механической нагрузки. Внутренний слой этих трубчатых структур выполнен пылевато-глинистым материалом охристого цвета, что говорит о присутствии в осадке соединений железа.

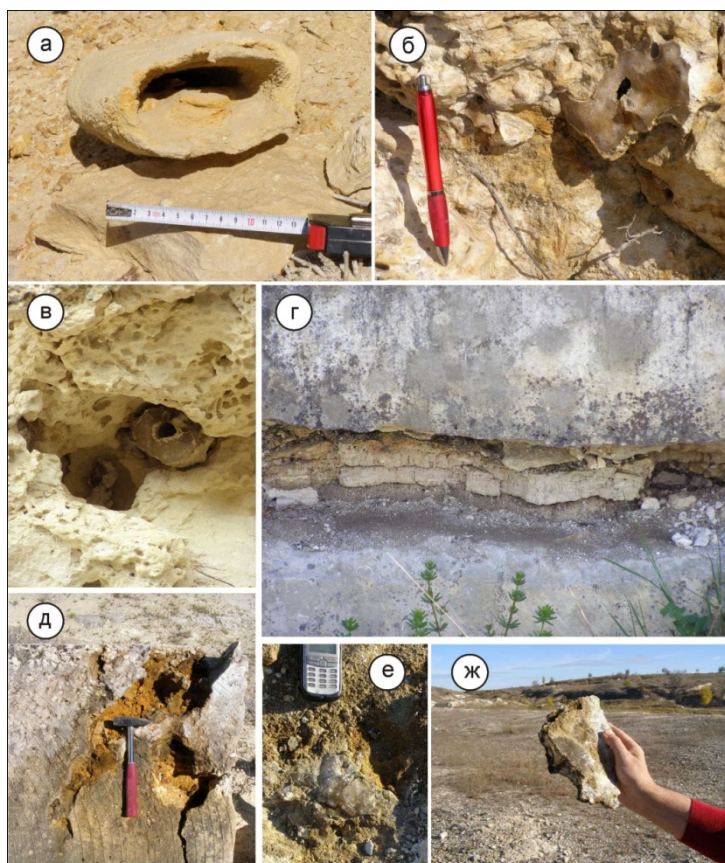


Рис. 8. Минералого-петрографические типы полостного заполнителя на массиве Бурундук-Кая.

Многие пустоты в диапазоне развития пород нижнего дата полностью (Рис. 8 б) или частично (рис. 8 в) заполнены кремнеземистым материалом светло-коричневого

цвета с матово-стеклянным блеском на сколах. В месте контакта кремнеземистого заполнителя с породой имеется белесая карбонатная корочка. Формирование этого типа заполнителя связывается с замещением карбонатов кремнеземом и перераспределением SiO_2 , содержащегося в спикулах ископаемых губок, во время изменений кислотно-щелочного баланса на разных стадиях флюидной истории массива [11, 12].

На структурном склоне куэсты в области развития эоценовых известняков характер заполнителя меняется. В приповерхностной зоне на глубинах до 2 м трещины в карьерных уступах заполнены туфообразным материалом мелко-слоистой текстуры, который легко разрушается при извлечении (Рис. 8 г). Вероятно, он имеет эпигенное происхождение. Его образование связывается нами с активным конденсационным растворением в молодой эпикарстовой зоне с последующим отложением растворенного материала у границы фильтрационного порога.

В Некрасовском и Малиновском карьерах среди бракованных блоков пильного известняка фиксируются многочисленные карстовые каналы, полностью или частично заполненные рыхлым и литифицированным железистым материалом (Рис. 8 д). Тема происхождения скоплений железа в полостях давно привлекает внимание геологов и карстологов [3, 4, 13, 14]. Эти и другие работы свидетельствуют о значительной роли глубинных флюидов и входящих в их состав газов CO_2 , H_2S , CH_4 в поддержании миграционной активности железа и создании условий его осаждения и накопления в карстовых каналах.

Найденные в непосредственной близости с железосодержащим материалом каналы и трещины, выполненные гипсом (Рис. 8 е, ж), подтверждают эти предположения.

Таким образом, среди гипогенно-карстовых минералого-геохимических индикаторов, зафиксированных на массиве Бурундук-Кая, наиболее ярко выделяются железо- и сульфатсодержащие минеральные агрегаты.

Они сопровождают друг друга как в подстилающих палеоцен-эоценовые известняки меловых отложениях (гипс, сульфатные и сероводородные минеральные воды, зоны ожелезнения в трещиноватых мергелях), так и в перекрывающих майкопских глинах (загипсованный базальный горизонт) и кровле самих известняков (железистый заполнитель пустот, включающий минералы лимонит и гетит). Это свидетельствует о совместной вертикальной миграции этих соединений с термальными, судя по ныне действующей севернее системе, флюидами из глубоких частей геологического разреза на стадии активизации неотектонических движений.

ВЫВОДЫ

В итоге, в пределах массива Бурундук-Кая выявлен и охарактеризован комплекс геологических, гидрогеологических, геоморфологических и минералого-геохимических индикаторов, которые при совместном рассмотрении проявляют эмерджентные свойства, присущие для гипогенно-карстовых спелеогенетических систем. Пространственно-временной анализ фрагментов реликтового карстового

рельефа на территории массива позволяет реконструировать структуру и функционирование исходных гипогенных карстово-полостных систем в данных геологических и гидрогеологических условиях. Их изучение поможет восстановить характер и историю изменений гидрогеологических обстановок в районе, вызванных геодинамическими процессами, развитием рельефа и раскрытием различных по проницаемости и закарстованности толщ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым в рамках научного проекта № 15-45-01050, код «р_юг_а».

Список литературы

1. Климчук А.Б. Гипогенный спелеогенез, его гидрогеологическое значение и роль в эволюции карста. Симферополь: ДИАЙПИ, 2013. 180 с.
2. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Симферополь: ДИАЙПИ, 2011. 336 с.
3. Лыгина Е.А. Датская и эоценовая карбонатные платформы Крыма: строение и условия формирования: Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин.наук. М.: Геологический институт РАН; МГУ им. М. Ломоносова, 2010. 24 с.
4. Душевский В.П., Лысенко Н.И. Возраст разрывных нарушений Восточно-Крымского предгорья // Бюлл. МОИП, отд. Геологии. 1978. № 43(1). С.51-53.
5. Гипогенный карст восточной части Внутренней гряды Предгорного Крыма / Климчук А.Б., Амеличев Г.Н., Тимохина Е.И., Токарев С.В. // Спелеология и карстология. 2012. № 8. С. 18-49.
6. Гипогенный карст Предгорного Крыма и его роль в геоморфогенезе региона / Климчук А.Б., Тимохина Е.И., Амеличев Г.Н., Дублянский Ю.В. Симферополь: ДИАЙПИ. 2013. 204 с.
7. 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.
8. Душевский В.П. Карстові порожнини Внутрішнього куестового пасма Криму // Фізическа географія і геоморфологія. 1970. Вып. 4. С. 114–118.
9. Гипогенный карст юго-западной части Предгорного Крыма / Климчук А.Б., Амеличев Г.Н., Тимохина Е.И. // Геологический журнал. 2009. № 1. С. 63–82.
10. Klimchouk A.B. Hypogene Speleogenesis: Hydrogeological and Morphogenetic Perspective // National Cave and Karst Research Institute. Carlsbad, NM : National Cave and Karst Research Institute, 2007. Special Paper no. 1. 106 p.
11. Горбач Л. П., Шехоткин В.В. Раннепалеоценовая известковая кора горного Крыма // Доклады АН СССР, 1982. Т. 264, № 1. С. 137-144.
12. Подгородецкий П.Д., Душевский В.П. Использование археологических данных для определения скорости отступления известняковых обрывов в Предгорном Крыму // Геоморфология. 1974. № 3. С. 87-93.
13. Спелеогенез в меловых и эоценовых отложениях долин рек Зуя и Бурульча (восточная часть Предгорного Крыма) / Амеличев Г.Н., Климчук А.Б., Тимохина Е.И. // Спелеология и карстология. 2011. № 7. С. 52 – 64.
14. Благволин Н.С., Лысенко Н.И. Некоторые вопросы палеогеоморфологии Крымских гор в связи с образованием Керченских железных руд // Геоморфология. 1978. № 1. С. 43-51.

**COMPLEX APPROACH TO IDENTIFICATION OF HYPOGENIC KARST ON
THE BURUNDUK-KAYA MASSIF (THE EAST-CRIMEAN FOREMOUNTAINS)**

Timokhina E.I., Amelichev G.N., Tokarev S.V., Gorbatenko A.A.

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Tavrida Academy, Geographical Faculty, Educational
Methodical Research Center "Institute of Speleology and Karstology", Department of Earth Science and
Geomorphology, Simferopol, Russian Federation
E-mail: lks0324@yandex.ru*

The paper presents the results of field research on the Burunduk-Kaya massif in the east part of the Crimean foremountains. The features of genetic identification of karst manifestations on the basis of search and analysis of indicative signs of hypogenic karst. The territory of the massif is characterized by the development of monoclinally overlying layered carbonate-clay formation which consists of Cretaceous-Paleogene deposits with different permeability and solubility. It was contributed to keeping the pressure conditions of water exchange, the initiation and development of passive hypogenic speleogenesis in tectonically calm conditions of existing of the artesian paleobasin.

During activation of the Alpine orogenic movements Mesozoic faults were rejuvenated (foot of cuesta slope) and young faults were formed (breakthrough river valley Kuchuk-Karasu), through which the discharge of reservoir pressures and an upward movement of karst water occurred. Intensification of hydrodynamic processes has led to the active speleogenesis, the formation of functionally related and morphologically differentiated cavernous formations (rift channels, niches, pockets, domes). Water discharged along the faults to the surface stimulated the development of the hydrographic network (Kuchuk-Karasu river valley) and contributed to the manifestation of the relief elements of the regional morphological structures, in particular cuesta ridge of the Burunduk-Kaya. As area was uplift, there were a gradual draining of hypogenic-karst systems and getting them into the zone of influence of external meteoric waters and exogenous geomorphological processes. Change of hydrochemical conditions led to the deposition and oxidation of iron compounds in the cave channels and formation sulfate mineral water from hydrogen sulfide water. Phase of active speleogenesis replaced by regressive phase of development, the transition of the whole complex of hypogenic morphosculptures in the relic state. Currently, there is destruction by denudation and modeling of relict forms by epigene karst. The appearance of relict forms in the scarps of the Burunduk-Kaya massif is due to landslides block that drew karst surface of cracks-channels. Integrated use of geological and hydro-geological, geomorphological and geochemical indicators marking speleogenetic types of environments is an important step towards improving the criteria for the identification hypogenic karst.

Keywords: karst, speleogenesis, hypogenic karst, indicator, fluid, cave filling, massif Burunduk-Kaya, the Crimean foremountains.

References

1. Klimchouk A.B. Gipogennyj speleogenez, ego gidrogeologicheskoe znachenie i rol' v jevoljucii karsta (Hypogene Speleogenesis, its hydrogeological significance and role in karst evolution). Simferopol: DIP (Publ.), 2013, 180 p. (in Russ.).

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ГИПОГЕННОГО КАРСТА НА МАССИВЕ БУРУНДУК-КАЯ (ВОСТОЧНО-КРЫМСКОЕ ПРЕДГОРЬЕ)

2. Judin V.V. Geodinamika Kryma (Geodynamics of the Crimea). Simferopoli: DIP (Publ.), 2011, 336 p. (in Russ.).
3. Lygina E.A. Datskaya i eocenovaya karbonatnye platformy Kryma stroenie i usloviya formirovaniya (Danish and Eocene carbonate platform of the Crimea: structure and formation conditions): avtoreferat dissertacii kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk; Geologicheskij institut RAN Moskva, MGU im. M. Lomonosova. Moscow, 2010, 24 p. (in Russ.).
4. Dushevskij V.P., Lysenko N.I. Vozrast razryvnyh narushenij Vostochno Krymskogo predgorya (Age of the faults of the Eastern Crimean foremountains). Byull. MOIP, otd. Geologii, 1978, no. 43(1), pp. 51-53 (in Russ.).
5. Klimchuk A.B., Amelichev G.N., Timokhina E.I., Tokarev S.V. Gipogennyj karst vostochnoj chasti Vnutrennej gryady Predgornogo Kryma (Hypogene karst of the east part of the Crimean Foremountains). Speleologiya i karstologiya, 2012, no. 8, pp. 18-49 (in Russ.).
6. Klimchuk A.B., Timokhina E.I., Amelichev G.N., Dublyanskij Yu.V. Gipogennyj karst Predgornogo Kryma i ego rol v geomorfogeneze regiona (Hypogene Karst of the Crimean Foremountains and its role in the region geomorphogenesis). Simferopol: DIP (Publ.), 2013, 204 p. (in Russ.).
7. Blaga N.N., Popov A.V. Nekotorye aspekty morfogeneza grotov i skalnyh navesov Vnutrennej gryady Krymskih gor (Some aspects of morphogenesis of grotto and rock shelters of the Inner ridge of the Crimean mountains). Kultura narodov Prichernomorya, 2009, no. 155, pp. 7-9 (in Russ.).
8. Dushevskij V.P. Karstovi porozhnini Vnutrishnogo kustovogo pasma Krimu (Karst caves of the Inner cuesta ridge of Crimea). Fizicheskaya geografiya i geomorfologiya, 1970, no. 4, pp. 114-118 (in Ukr.).
9. Klimchuk A.B., Amelichev G.N., Timokhina E.I. Gipogennyj karst yugo-zapadnoj chasti Predgornogo Kryma (Hypogene karst of the south-west part of the Crimean Foremountains). Geologicheskij zhurnal, 2009, no. 1, pp. 63-82 (in Russ.).
10. Klimchouk A.B. Hypogene Speleogenesis: Hydrogeological and Morphogenetic Perspective // National Cave and Karst Research Institute Special Paper no. 1. – Carlsbad, NM : National Cave and Karst Research Institute, 2007. – 106 p.
11. Gorbach L.P., Shekhotkin V.V. Rannepaleocenovaya izvestkovaya kora gornogo Kryma (Early Paleocene limestone crust of the Crimean mountains). Doklady AN SSSR, 1982, vol. 264, no. 1, pp. 137-144.
12. Podgorodeckij P.D., Dushevskij V.P. Ispolzovanie arheologicheskikh dannyh dlya opredeleniya skorosti otstupaniya izvestnyakovykh obryvov v Predgornom Krymu (Using archaeological evidence to determine the rate of retreat of limestone cliffs in the Crimean foremountains). Geomorfologiya, 1974, no. 3, pp. 87-93 (in Russ.).
13. Amelichev G.N., Klimchouk A.B., Timokhina E.I. Speleogenez v melovyh i jeocenovyh otlozhenijah dolin rek Zuja i Burul'cha (vostochnaja chast' Predgornogo Kryma) (Speleogenesis in Cretaceous and Eocene rocks of the Zuja and Burul'cha river valleys (Eastern part of the Crimean Foremountains)). Speleologiya i karstologiya, 2011, no. 7, pp. 52-64 (in Russ.).
14. Blagovolin N.S., Lysenko N.I. Nekotorye voprosy paleogeomorfologii Krymskih gor v svyazi s obrazovaniem Kerchenskih zheleznyh rud (Some questions of paleogeomorphology of the Crimean mountains in connection with the formation of Kerch iron ore). Geomorfologiya, 1978, no. 1, pp. 43-51 (in Russ.).

Поступила в редакцию 27.04.2015 г.

РАЗДЕЛ 4. ГИДРОЛОГИЯ, ОКЕАНОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

УДК 551.510.413.2; 551.465.6; 551.588.16

ОЗОНОСФЕРА НАД РОССИЕЙ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ТРОПИКОВ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

Холопцев А.В., Никифорова М.П.

¹*Севастопольская морская академия, Севастополь, Российская Федерация*

²*Севастопольский экономико-гуманитарный университет, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Севастополь, Российская федерация*

E-mail: maha.ukraine@gmail.com

Выявлены значимые и статистически устойчивые взаимосвязи межгодовой изменчивости общего содержания озона над Россией и средних температур поверхности ряда акваторий в тропической зоне Северной Атлантики. Показано, что наиболее сильными они являются в весенние месяцы. Результаты соответствуют представлениям о влиянии на озоносферу гравитационных волн, которые образуются при взаимодействии тропосферного струйного течения с барическими неоднородностями.

Ключевые слова: общее содержание озона, взаимодействие, поверхностные температуры, тропическая зона, Северная Атлантика.

ВВЕДЕНИЕ

Состояние озоносферы над различными регионами нашей планеты, основной характеристикой которого является общее содержание озона (ОСО) [1], значительно влияет на изменчивость потоков ультрафиолетовой радиации, воздействующей на биотические компоненты ландшафтных комплексов. Поэтому изучение статистических связей его изменений с другими природными процессами в физико-географической оболочке нашей планеты является актуальной проблемой физической географии, геофизики ландшафтов и биогеографии.

Так как увеличение потоков ультрафиолетовой радиации, достигающих земной поверхности, наиболее ощутимо влияет на состояние фитоценозов, несомненный интерес решение рассматриваемой проблемы представляет для России, где существенную роль в экономике играет земледелие, а лесные ресурсы составляют значительную часть лесных ресурсов всего мира.

1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно современным представлениям о факторах, способных вызывать изменения состояния озоносферы [2], к числу наиболее существенных относятся процессы переноса из тропосферы в стратосферу веществ, участвующих в разрушении озона [3]. Существенное место среди них занимают процессы обрушения в стратосфере и тропопаузе гравитационных волн, которые образуются в тропосфере, при взаимодействии ее струйных течений с орографическими и барическими неоднородностями [4].

Весьма контрастные барические неоднородности образуются в сегментах тропосферы над акваториями Мирового океана, по которым проходят его фронтальные разделы с большими горизонтальными градиентами поверхностных температур. Один из них – регион Северной Атлантики, в котором встречаются и взаимодействуют воды Гольфстрима и Лабрадорского течения [5].

В тропосфере над данным регионом в некоторые месяцы проходят струйные течения Северного полушария, которые способны взаимодействовать с образующимися здесь барическими неоднородностями. При этом взаимодействии возникают вертикальные колебания упомянутых течений, которые порождают мощные гравитационные волны, распространяющиеся в устойчиво стратифицированной воздушной среде тропопаузы и стратосферы.

Характеристики барических неоднородностей, формирующихся над указанным регионом, в значительной мере зависят от распределения поверхностных температур акваторий, через которые несет свои воды Гольфстрим. Эти воды формируются на выходе из Флоридского пролива при слиянии поступающих из него вод Мексиканского залива, с приходящими с востока водами Антильского течения (ответвляющегося от Северо-Пассатного течения на подходе к Антильским островам) [6].

Водный поток из Мексиканского залива возникает в результате поступления в последний вод из Карибского моря. В формировании этих вод участвует струя Северо-Пассатного течения Атлантики, которые проникают в него через проливы между островами Антильского архипелага [5]. Поэтому температурные аномалии, возникающие в Северной Атлантике, которые проявляются в изменениях теплосодержания вод ее Северо-Пассатного течения, способны распространяться по системе течений, образующих в итоге Гольфстрим. Тем самым они могут ощутимо влиять на поверхностные температуры ее района, над которым в соответствующие месяцы проходит тропосферное струйное течение Северного полушария. По указанной причине те же температурные аномалии способны влиять на характеристики барических неоднородностей, образующихся над подобным океаническим районом, а также гравитационных волн, возникающих при взаимодействии с ними.

Это позволяет предположить, что изменения средних поверхностных температур некоторых районов Тропической зоны Северной Атлантики могут быть значимо связаны с вариациями распределения среднемесячных значений ОСО над территорией России (при соответствующих временных сдвигах между этими процессами). Выявление подобных связей позволило бы их учесть в моделях и прогнозах изменчивости ОСО над соответствующими регионами России, повысив тем самым их эффективность. Поэтому проверка адекватности выдвинутой гипотезы представляет существенный теоретический и практический интерес.

Учитывая возможность существования телеконнекций рассматриваемого процесса с изменениями ОСО и в других сегментах атмосферы, объектом исследования в данной работе являлись межгодовые изменения распределения среднемесячных значений ОСО над всеми участками земной поверхности, расположенными вне области полярной ночи. Предмет исследования –

телеконнекции межгодовых вариаций ОСО над различными участками территории России, а также опережающих их по времени изменений средних поверхностных температур тропической зоны Северной Атлантики (индекс TNA). Целью работы является проверка адекватности выдвинутой гипотезы, а также выявление условий, при которых телеконнекции между изучаемыми процессами являются значимыми.

2. ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве характеристики изменения поверхностных температур (ТПО) тропической зоны Северной Атлантики, в работе применен индекс TNA, который рассчитывается как аномалия (базис 1950 - 2000 гг.) ТПО акватории, ограниченной меридианами 15°W и $57,5^{\circ}\text{W}$, а также параллелями $5,5^{\circ}\text{N}$ и $23,5^{\circ}\text{N}$ [7].

TNA-квазипериодический процесс с интервалом автокорреляции несколько месяцев. Этот процесс значимо влияет на климат во многих регионах Европы и Северной Америки, характеристики и повторяемость ураганов, а также многие другие важнейшие процессы, способные влиять на состояние озоносферы. Информация об изменении среднемесячных значений индекса TNA для каждого месяца за период с января 1950 г. представлена в [8].

Мониторинг изменений ОСО во всей земной атмосфере, в том числе над всей Арктикой (в месяцы, когда здесь нет полярной ночи), осуществляется с помощью искусственных спутников Земли, начиная с 1 января 1979 г. Его результаты характеризуются пространственным разрешением $1,0^{\circ} \times 1,0^{\circ}$. Они представлены на сайте Всемирного центра мониторинга ультрафиолетовой радиации и озона [9].

Для достижения обозначенной выше цели, в работе оценена статистическая значимость связей межгодовых изменений среднемесячных ОСО во всех сегментах земной атмосферы, часть из которых расположена над территорией России, а также опережающих их на 0-27 мес. значений индекса TNA.

Для всех изучаемых временных рядов осуществлена процедура компенсации линейных трендов. Это ослабило их нестационарность и позволило применить для выявления изучаемых статистических связей метод корреляционного анализа [10]. Подобным образом проанализированы связи между фрагментами изучаемых временных рядов, которые включают по 36 членов. Фрагменты рядов ОСО для каждого месяца соответствуют периоду времени с 1979 г. по 2014 г., а начала фрагментов рядов индекса TNA опережают их на то или иное количество месяцев.

Проверка, с использованием критерия согласия Пирсона, показала, что по своим статистическим свойствам временные ряды, полученные в результате компенсации трендов, с приемлемой достоверностью могут рассматриваться как реализации соответствующих нормальных случайных процессов. Последнее позволяет при оценке значимости статистических связей между ними применить критерий Стьюдента. При этом предполагалось, что оцениваемая связь является значимой, если соответствующее значение выборочного коэффициента корреляции сопоставляемых временных рядов превышает уровень 95% порога достоверной корреляции, оцененный с использованием упомянутого критерия и с учетом соответствующего числа степеней их свободы [10].

Значение подобного порога для рассматриваемых временных рядов составило 0,33.

Расположение сегментов атмосферы, в которых выявлены значимые связи отображены на рисунках с использованием метода триангуляции Делоне [11]. При этом на них показаны границы областей, вмещающих такие сегменты, за которые приняты изолинии 0,33 по модулю.

Как мера суммарной силы телеконнекции (Δ) изменения средних поверхностных температур изучаемого региона Северной Атлантики и вариаций распределения ОСО над Россией в некотором месяце, для каждого значения Δ оценено количество сегментов атмосферы над Россией, для которых связь рассматриваемых процессов является значимой.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ АВТОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

Установлено, что для каждого месяца существуют такие значения временного сдвига Δ между изучаемыми процессами, при которых их взаимосвязь является существенной. При этом значения Δ зависят как от номера месяца, так и от величины Δ . Наибольшие значения Δ соответствуют весенним месяцам (марту-маю). В эти месяцы значение Δ является максимальным при $\Delta = 6-7$ мес. Наибольшего значения в подобных условиях данная характеристика достигает в мае.

Расположения сегментов земной атмосферы, для которых связи межгодовых изменений ОСО в марте, апреле и мае, а также опережающих их по времени на 6 мес. вариаций индекса TNA, значимы, показаны на рисунках 1-3.

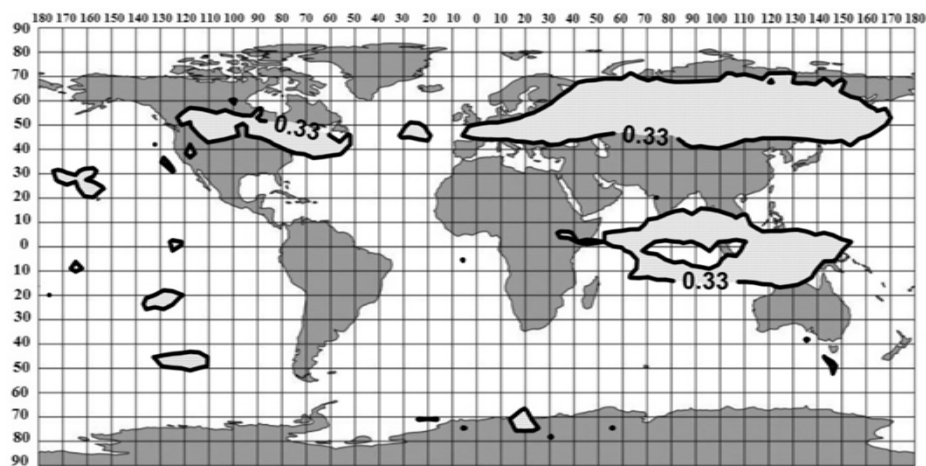


Рис. 1. Распределение областей достоверной корреляции вариаций ОСО в марте и индекса TNA при временном сдвиге 6 месяцев между их временными рядами.

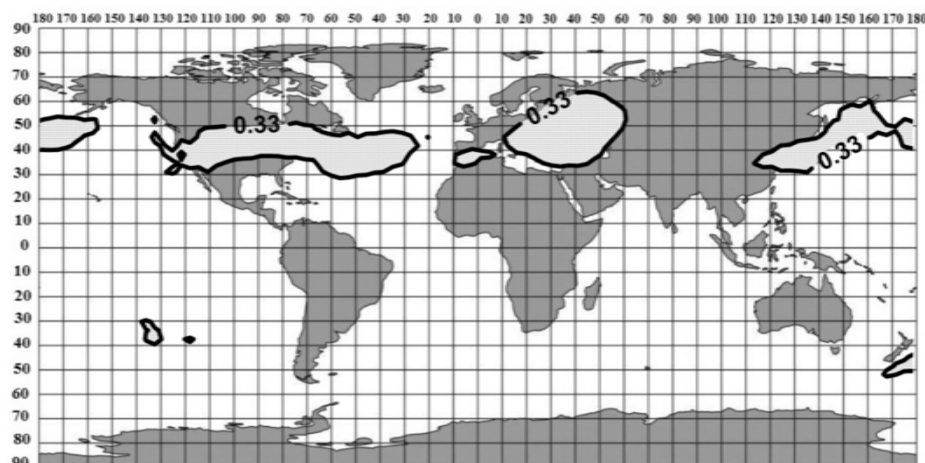


Рис. 2. Распределение областей достоверной корреляции вариаций ОСО в апреле и индекса TNA при временном сдвиге 6 месяцев между их временными рядами.

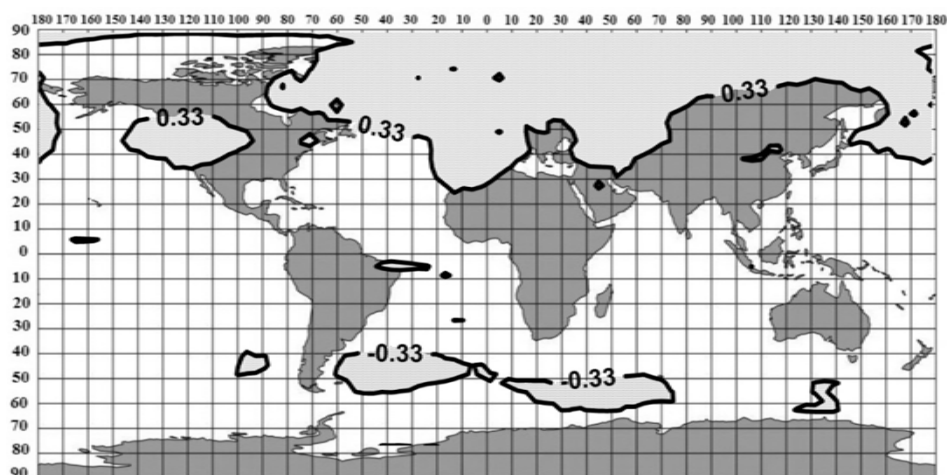


Рис. 3. Распределение областей достоверной корреляции вариаций ОСО в мае и индекса TNA при временном сдвиге 6 месяцев между их временными рядами.

Из рисунка 1 видно, что в марте сегменты атмосферы, в которых межгодовые изменения среднемесячных значений ОСО значимо статистически связаны с опережающими их по времени значениями индекса TNA, расположены преимущественно в Восточном и Северном полушарии. Над территорией России они расположены в зоне между параллелями 45°N и 70°N . Не входят в эту зону лишь некоторые районы Северного Кавказа, Калмыкии, Таймыра, Якутии, а также Чукотки. В пределы той же области попадает практически все регионы Европы (кроме Великобритании, Ирландии, Испании, Италии, Дании, Нидерландов,

Бельгии, Люксембурга и государств Скандинавского и Балканского полуострова).

Обширные области высокой корреляции изучаемых процессов располагаются также над приграничными регионами США и Канады, а также приэкваториальной зоной Индийского океана, Юго-Восточной Азией, Индонезией и северными штатами Австралии.

Из рисунка 2 следует, что в апреле рассматриваемые сегменты атмосферы располагаются в Восточном полушарии над всей Европейской территорией России, Уралом, Камчаткой и Приморьем. Их суммарная площадь существенно меньше, чем в марте. В Западном полушарии они располагаются там же, но их суммарная площадь больше.

Рисунок 3 свидетельствует о том, что в мае изучаемая область имеет наибольшие размеры. Она расположена в Северном полушарии и включает практически все регионы России, кроме Юга Сибири и Дальнего Востока, всю акваторию Северного Ледовитого океана, кроме Чукотского моря, моря Бофорта и Девисова моря, а также Северную Атлантику к северу от параллели 50°N. Значительно меньшая по размерам область сохраняется в зоне границы США и Канады, расположенной к западу от Великих озер. В Южном полушарии область значимой корреляции расположена над Атлантикой и Индийским океаном зонально, между параллелями 40°S и 60°S.

В летние месяцы рассматриваемые области над Россией фиксируются лишь в июне и имеют при временных сдвигах до 7 мес. существенно меньшие размеры. В качестве примера, на рисунке 4 показано распределение областей достоверной корреляции вариаций ОСО в июне и индекса TNA при временном сдвиге 6 месяцев между их временными рядами.

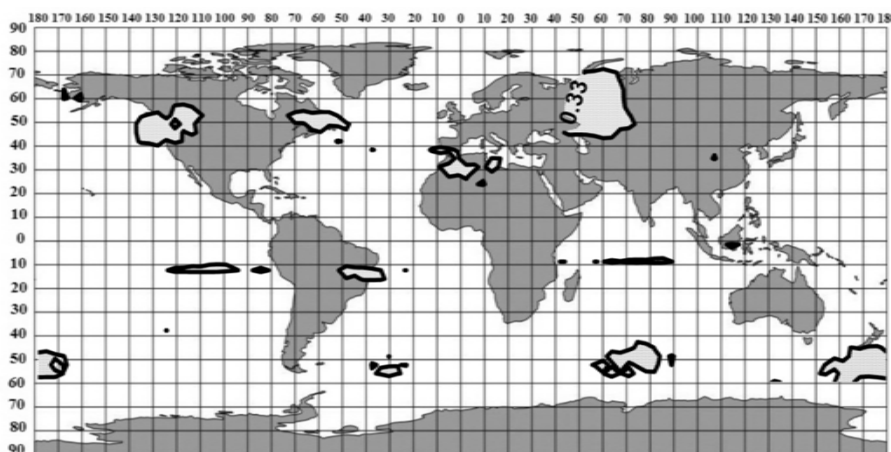


Рис. 4. Распределение областей достоверной корреляции вариаций ОСО в июне и индекса TNA при временном сдвиге 6 мес. между их временными рядами.

Как видно из рисунка 4, в июне (при $\Delta = 6$ мес.) наибольшая по размерам изучаемая область, как и весной, находится над территорией России. Расположена

она над Уралом и Западной Сибирью. Тем не менее, размеры этой области гораздо меньше, чем в весенние месяцы.

Существенно меньшие по размерам области расположены также и в других сегментах атмосферы Северного и Южного полушарий.

Полученные результаты подтверждают адекватность выдвинутой гипотезы и позволяют связывать выявленные телеконнекции с процессами генерации гравитационных волн при взаимодействии тропосферного струйного течения с барическими неоднородностями, которые образуются над областью взаимодействия Гольфстрима и Лабрадорского течения. Выявленное запаздывание наиболее сильного отклика озоносферы на изменения ТПО в тропической зоне Атлантики при этом может объясняться тем, что за время порядка 6 месяцев термические аномалии из этой зоны, по известной системе поверхностных течений достигают упомянутой области.

Так, из рисунков 1- 3 следует, что в марте- апреле области значимой связи рассматриваемых процессов располагаются южнее по сравнению с их распределением в мае, что, как известно [12], совпадает с миграцией внетропического струйного течения и его переходом с «зимнего» расположения на «летнее», когда его ось смещается на север. Во время такого перераспределения тропосфера наиболее нестабильна, а, следовательно, повышается и вероятность обрушения гравитационных волн и разрывов тропопаузы. Кроме этого, в мае стержень внетропического струйного течения (зона максимальных скоростей) над рассматриваемой акваторией проходит непосредственно над зоной формирования барических неоднородностей, что вызывает наиболее мощное их взаимодействие. В таком случае телеконнекция изменений ТПО рассматриваемой акватории и значений ОСО над территорией России должна проявляться сильнее, что соответствует распределению областей достоверной корреляции между ними, наблюдающемуся в мае (Рис. 3).

Резкое сокращение общей площади областей значимой связи между рассматриваемыми процессами в летние месяцы по сравнению с весенними может быть связано с рядом причин. Во-первых, летом температурные градиенты поверхностных вод Северной Атлантики выражены гораздо слабее по сравнению с весной [5], а, следовательно, и меньше возникающие здесь барические неоднородности. Во-вторых, известно [13], что также скорости и температурные градиенты внетропического струйного течения летом меньше по сравнению с зимними месяцами. Эти два фактора приводят к тому, что в летний период амплитуда и другие характеристики гравитационных волн, возникающих при их взаимодействии, меньше чем в другие времена года. Такое явление при рассмотрении телеконнекции ОСО и TNA должно проявляться в сокращении площади областей их достоверной корреляции, что и наглядно видно из сопоставления рисунков 1-3 и рисунка 4.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что взаимодействие рассматриваемых процессов обладает инерционностью, которая возникает поскольку распространение термических аномалий из тропической Атлантики происходит по системе течений. В большинстве случаев максимальные значения Δ

ОЗОНОСФЕРА НАД РОССИЕЙ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ТРОПИКОВ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

наблюдаются при сдвигах между их временными рядами $\Delta = 6-7$ мес. Это дает возможность предполагать, что индекс TNA может быть использован не только для повышения точности моделей изменчивости значений ОСО над территорией России, но и при прогнозировании их среднемесячных величин с упреждением в несколько месяцев.

ВЫВОДЫ

Таким образом, установлено:

1. Телеконнекция межгодовых изменений ТПО тропической части Северной Атлантики и многих сегментов озоносферы над Россией является значимой. Суммарная площадь областей значимой связи рассматриваемых процессов зависит от месяца, а также от сдвига между их временными рядами, максимальна она в мае.
2. Расположение областей достоверной корреляции между изменчивостями TNA и ОСО подтверждает выдвинутую гипотезу о волновом характере их телеконнекции.
3. В марте и апреле значимая связь между рассматриваемыми процессами наблюдается преимущественно в области «зимнего» расположения внутритропического струйного течения. Максимальна она при 6-7 мес. сдвига между их временными рядами.
4. В мае и июне распределение областей связи между изменениями ТПО тропической части Северной Атлантики и ОСО над Россией изменяется в соответствии с «летнем» расположением внутритропического струйного течения, расположены они севернее по сравнению с мартом и апрелем. В мае они охватывают практически всю территорию России.
5. В летние месяцы телеконнекция между изменчивостью TNA и ОСО выражена относительно слабо, что может быть связано с меньшими температурными градиентами как поверхности акватории тропической части Северной Атлантики, так и внутритропического струйного течения.
6. Полученные результаты свидетельствуют о возможности и целесообразности учета индекса TNA при составлении прогностических моделей значений ОСО над Россией.

Список литературы

1. Ларин И.К. Химическая физика озонового слоя. М.: ГЕОС, 2013. 152 с.
2. Моханакумар К. Взаимодействие стратосферы и тропосферы. М.: Физматлит, 2011. 452 с.
3. Холопцев А. В., Никифорова М.П., Больших А.В. Мировой океан и озоносфера. Stuttgart: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. 522 с.
4. Жадин Е.А. Влияние межгодовых вариаций температуры поверхности океана на циркуляцию стратосферы и озоновый слой [Текст]: дис. ... д-ра физ.-мат. наук: 25.00.29. Долгопрудный, 2004. 208 с.
5. Stewart R.H. Introduction to physical oceanography. Texas A&M University. Dep.of oceanography, 2008. 353 p.
6. Океанология, т.1. Гидрофизика океана / Под ред. Каменковича В.М., Мониной А.С. М.: Наука, 1978. 456 с.

7. Enfield D. B. [et al.] How ubiquitous is the dipole relationship in tropical Atlantic sea surface temperatures // J. Geophys. Res., 1999. Vol. 104. P. 7841-7848
8. База данных о состоянии индекса TNA [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>
9. База данных о состоянии озоносферы [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.woudc.org/>
10. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. М.: Физматлит, 2006. 816 с.
11. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2002. 128 с.
12. Погосян Х.П. Общая циркуляция атмосферы. Л.: Гидрометеониздат, 1972. 396 с.
13. Ивангородский Р.В., Нерушев А.Ф. Характеристики струйных течений верхней тропосферы по данным измерений европейских геостационарных метеорологических спутников // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из Космоса. 2014. Т.11, №1. С. 45-53

OZONOSPHERE OVER RUSSIA AND CHANGES OF SEA SURFACE TEMPERATURES DISTRIBUTION OF NORTH ATLANTICS TROPICS

Kholoptsev A.V.¹, Nikiforova M.P.²

¹*Sevastopol Maritime Academy, Sevastopol, Russian Federation*

²*Sevastopol economics-humanitarian institute, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Sevastopol, Russian Federation*

E-mail: maha.ukraine@gmail.com

The paper is devoted to the relationships study of total ozone amount interannual variability over Russia and sea surface temperatures of the North Atlantic tropical zone. Idea of the impact on the ozonosphere of gravitational waves generated during the interaction of jet streams with pressure irregularities over the interaction area of the Gulf Stream and the Labrador Current is confirmed. It is established, that the teleconnection of SST interannual changes of the North Atlantic tropical zone and ozonosphere many segments over Russia is significant. The total area of the studied processes correlation zones depends on the month and shift between the time series, the maximum is in May. In March and April the significant link between the processes is observed mainly in the "winter" location area of extratropical jet stream. Its maximum corresponds 6-7 months shift between their time series. In May and June the distribution of correlation areas between SST changes of the North Atlantic tropical zone and the total ozone amount over Russia changed in accordance with the "summer" position of extratropical jet stream, they are located to the North compared to March and April. In May they cover practically the entire territory of Russia. In the summer months the teleconnection between the TNA and the TOA variabilities are expressed relatively weakly, which may be due to lower temperature gradients of the surface waters of the North Atlantic tropical zone, as well as the extratropical jet stream. Obtained results indicate the possibility of TNA index use in the predictive models of total ozone amount over Russia.

Keywords: total ozone amount, interaction, sea surface temperatures, tropics, North Atlantic.

References

1. Larin I.K. Himicheskaja fizika ozonovogo sloja (Chemical physics of ozone layer). Moskva: GEOS, 2013, 152 p.

ОЗОНОСФЕРА НАД РОССИЕЙ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ТРОПИКОВ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

2. Mohanakumar K. Vzaimodejstvie stratosfery i troposfery (Interaction of stratosphere and troposphere). Moskva: Fizmatlit, 2011, 452 p.
3. Holopcev A. V., Nikiforova M.P., Bol'shih A.V. Mirovoj okean i ozonosfera (Oceans and ozonosphere). Stuttgart: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. 522 p.
4. Zhadin E.A. Vlijanie mezhgodovykh variacij temperatury poverhnosti okeana na cirkulaciju stratosfery i ozonovyy sloj: dis. ... d-ra fiz.-mat. nauk: 25.00.29. (Longterm variations influence of sea surface temperatures on stratosphere circulation and ozone layer: thesis ... doctor of phys.-math. sciences: 25.00.29). Dolgoprudnyj, 2004. 208 p.
5. Stewart R.H. Introduction to physical oceanography. Texas A&M University. Dep.of oceanogrphy, 2008. 353 p.
6. Okeanologija, t.1. Gidrofizika okeana (Oceanology, vol. 1. Hydrophysics of ocean) / Edited Kamenkovich V.M., Monin A.S. Moscow: Nauka, 1978. 456 p.
7. Enfield D. B. [et al.] How ubiquitous is the dipole relationship in tropical Atlantic sea surface temperatures // J. Geophys. Res., 1999. Vol. 104. P. 7841-7848
8. The database on the state of TNA index. Available at: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>
9. The database on the state of ozone layer. Available at: <http://www.woudc.org/>
10. Kobzar' A. I. Prikladnaja matematicheskaja statistika (Applied mathematical statistics). M.: Fizmatlit, 2006. 816 p.
11. Skvorcov A.V. Trianguljacija Delone i ee primenenie (Delone triangulation and its use). Tomsk: Tomsk University Publishing, 2002. 128 p.
12. Pogosjan H.P. Obshhaja cirkuljacija atmosfery (General circulation of atmosphere). Leningrad: Gidrometeoizdat, 1972. 396 p.
13. Ivangorodoskij R.V., Nerushev A.F. Harakteristiki strujnykh techenij verhnej troposfery po dannym izmerenij evropejskikh geostacionarnyx meteorologicheskikh sputnikov (Characteristics of the upper tropospheric jet fluxes inferred from the data of European geostationary meteorological satellites) // Current problems in remote sensing of the Earth from space, 2014. Vol.11, No. 1. P. 45-53

Поступила в редакцию 10.05.2015 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Амеличев Геннадий Николаевич	кандидат географических наук, доцент кафедры земледения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Воронина Анна Борисовна	старший преподаватель кафедры туризма Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Горбатенко Александра Анатольевна	магистрант 1 года обучения кафедры земледения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Ергина Елена Ивановна	доктор географических наук, профессор, кафедра физической географии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ,
Иванова Наталья Юрьевна	студентка 3 курса кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Костенко Игорь Владимирович	кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория агроэкологии, Государственное бюджетное учреждение Республики Крым "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр", г. Ялта, РФ
Кузнецов Александр Георгиевич	кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры земледения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Михайлов Владислав Анатольевич	кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Никифорова Мария Павловна	младший научный сотрудник Севастопольского национального технического университета, г.Севастополь, РФ

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ожегов Александр Юрьевич	студент 2 курса кафедры компьютерной инженерии и моделирования Физико-технического института (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Ожегова Людмила Александровна	доцент кафедры экономической и социальной географии и территориального управления Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Пасынков Анатолий Андреевич	доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры землеведения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Пашкова Наталья Геннадьевна	магистрант 1 года обучения кафедры землеведения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Ревина Янина Сергеевна	студентка 4 курса географического факультета, кафедра физической географии, океанологии и ландшафтоведения Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Сторчоус Владимир Николаевич	кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, мелиорации и экологии, факультета землеустройства и геодезии, Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО "КФУ имени В.И. Вернадского" г. Симферополь, РФ
Тимохина Елизавета Игоревна	кандидат географических наук, ассистент кафедры землеведения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Токарев Сергей Викторович	ассистент кафедры землеведения и геоморфологии Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Холопцев Александр Вадимович	доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой судовождения и безопасности мореплавания факультета судовождения и судовой энергетики Севастопольской морской академии, г. Севастополь, РФ.
Шадрина Анна Юрьевна	магистрант 2 года обучения кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Яковенко Ирина Михайловна	доктор географических наук; профессор кафедры туризма Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

Яковенко И.М., Воронина А.Б.

Факторы и тенденции развития рекреационной деятельности на охраняемых природных территориях3

Ожегова Л.А., Ожегов А.Ю.

Региональные особенности мирового рынка игровой индустрии24

РАЗДЕЛ 2.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

Ергина Е.И.

Современные теоретические аспекты изучения эволюции почв во времени33

Сторчоус В.Н.

Влияние орошения на изменение свойств почвы при выращивании многолетних культур в условиях Крыма42

Михайлов В.А.

Абразия как фактор деградации земельных ресурсов Крымского Присивашья52

Ергина Е.И., Шадрина А.Ю., Иванова Н.Ю.

Теоретическое обоснование выделения эталонных и уникальных почв Керченского полуострова59

Ревина Я. С., Ергина Е. И., Костенко И. В.

Характеристика горнолуговых чернозёмовидных почв яйл Крымских гор как объектов Красной книги почв Крыма67

РАЗДЕЛ 3.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

Пасынков А.А.

Морфоструктурные особенности некоторых грязевых вулканов западно-черноморской провинции глубоководной впадины Черного моря (по результатам 73 рейса НИС «Профессор Водяницкий»)71

СОДЕРЖАНИЕ

Кузнецов А.Г., Пашкова Н.Г.

Морфология крупнообломочного материала пляжей берегов Тарханкутского полуострова (Крым)81

Тимохина Е.И., Амеличев Г.Н., Токарев С.В., Горбатенко А.А.

Комплексный подход к идентификации гипогенного карста на массиве Бурундук-Кая (Восточно-крымское Предгорье).....91

РАЗДЕЛ 4.

ГИДРОЛОГИЯ, ОКЕАНОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Холопцев А.В., Никифорова М.П.

Озоносфера над Россией и изменчивость распределения температур тропиков Северной Атлантики..... 106

Сведения об авторах 116

Содержание 119