

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ (РОСНЕДРА)

---

**Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-  
исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского»  
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)**

---

**Государственное автономное учреждение Республики Крым «Центр лабораторного  
анализа и технических измерений»  
(ГАУ РК «ЦЛАТИ»)**

---

## ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Крымского  
полуострова

г. Симферополь, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

№ главы	Наименование	стр.
	Введение	3
1.	Подразделения общей стратиграфической шкалы	3
1.	Региональные стратиграфические подразделения	4
1.	Стратиграфическая корреляция	12
4.	Стратиграфические схемы смежных регионов	13
5.	Полезные ископаемые	14
6.	Основные задачи дальнейших исследований	15
	Список использованных источников	16

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

№ рис.	Наименование	стр.
1	Схема структурно-фациального районирования четвертичных образований Крымского полуострова	4
2	Схема расположения стратотипов четвертичных отложений Крымского полуострова	5

## ВВЕДЕНИЕ

Региональная стратиграфическая схема четвертичных (и связанных с ними плиоценовых) образований Крыма разработана в процессе составления и подготовки к изданию Госгеолкарты 1000/3 листов L-36; K-36 специалистам ГУП РК «Крымгеология» (Король Б.И., Белецкий С.В., Деренюк Д.Н.) в 2017-2019 г.г.

При подготовке Схемы были использованы и проанализированы, в первую очередь, первичные фактологические сведения по стратиграфии региона из фондовых и опубликованных источников. В качестве базовых, апробированных ранее, макетных Схем были задействованы корреляционная Стратиграфическая схема фанерозойских отложений Украины для карт нового поколения» (УРМСК, 1993) в части «...Схема четвертичных отложений южной лессовой области внеледниковой зоны» [5] – для континентальной формации, с климатолитно-стратиграфической шкалой; региональная стратиграфическая схема Европейской России (проект, Шик, 2004), местные стратиграфические схемы (для морской формации) Таманского полуострова, побережий Черного и Азовского морей и другие.

Информативными в плане стратиграфического обоснования Схемы оказались серийные легенды Скифской и Кавказской серии листов. При составлении Схемы, применены все соответствующие нормативные шкалы Стратиграфического Кодекса (ОСШ 2016, МСШ и др.) учтены последние постановления МСК, в частности по обоснованию стратиграфического объема и границ гелазия и пъяченция (вып. 44, 2016 г.) и другие материалы.

В процессе работы над Схемами использованы результаты целевых полевых исследований на опорных площадях по всему Крыму (совместно со специалистами ФГБУ «ВСЕГЕИ»), в частности опробования и определения абсолютного возраста карангатского и древнеэвксинского мариния, палеомагнитного изучения континентальных образований квартера-плиоцена в опорном разрезе у с. Береговое; спорово-пыльцевого, гранулометрического и других анализов.

По характеру строения четвертичного покрова, набору стратиграфо-генетических комплексов, по условиям регионального и локального палеогеографического и неотектонического развития территория районирована (с группировкой зон) на: Равниннокрымскую (I) и Керченскую (II), Предгорнокрымскую (III) и Горнокрымскую (IV) зоны; шельфовые зоны Черного (V) и Азовского (VI) морей; континентальный склон и подножие (VII), абиссальную равнину (VIII) Черного моря, что отражено на Схеме районирования.

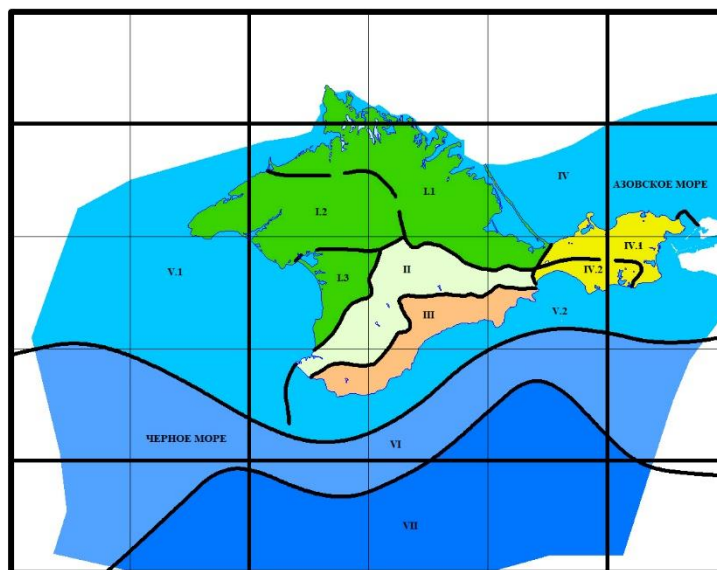
### ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ

К подразделениям ОСШ квартера относятся:

- плейстоценовый и голоценовый надразделы;
- гелазский ярус, эоплейстоценовый и неоплейстоценовый разделы;
- в эоплейстоцене выделены нижнее и верхнее звенья; в неоплейстоцене – нижнее, среднее и верхнее, с соответствующими ступенями (I<sub>1</sub>- I<sub>8</sub>; II<sub>1</sub>- II<sub>6</sub>; III<sub>1</sub>- III<sub>4</sub>).

Подразделения неогеновой системы: плиоцен верхний (отдел, подотдел), пъяченцкий ярус.

Геохронологическая (возрастная) датировка приведена по магнитостратиграфической и кислородно-изотопной шкалах.



#### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Крымский полуостров	Акватории Черного и Азовского морей
<b>I</b> Равниннокрымская зона	<b>V</b> Зона шельфовых равнин Черного моря
Подзоны:	Подзоны:
<b>I<sub>1</sub></b> Присивашская	<b>V<sub>1</sub></b> Северо-западная
<b>I<sub>2</sub></b> Западнокрымская	<b>V<sub>2</sub></b> Южнокрымская
<b>I<sub>3</sub></b> Альминская	<b>VI</b> Зона континентального склона и подножия Черного моря
<b>II</b> Предгорнокрымская зона	<b>VII</b> Зона абиссальной равнины Черного моря
<b>III</b> Горнокрымская зона	<b>VIII</b> Зона шельфовой равнины Азовского моря
<b>IV</b> Керченская зона	Границы:
Подзоны:	— зон
<b>IV<sub>1</sub></b> Запарлачская	- - - подзон
<b>IV<sub>2</sub></b> Юго-западная	

Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования четвертичных образований.

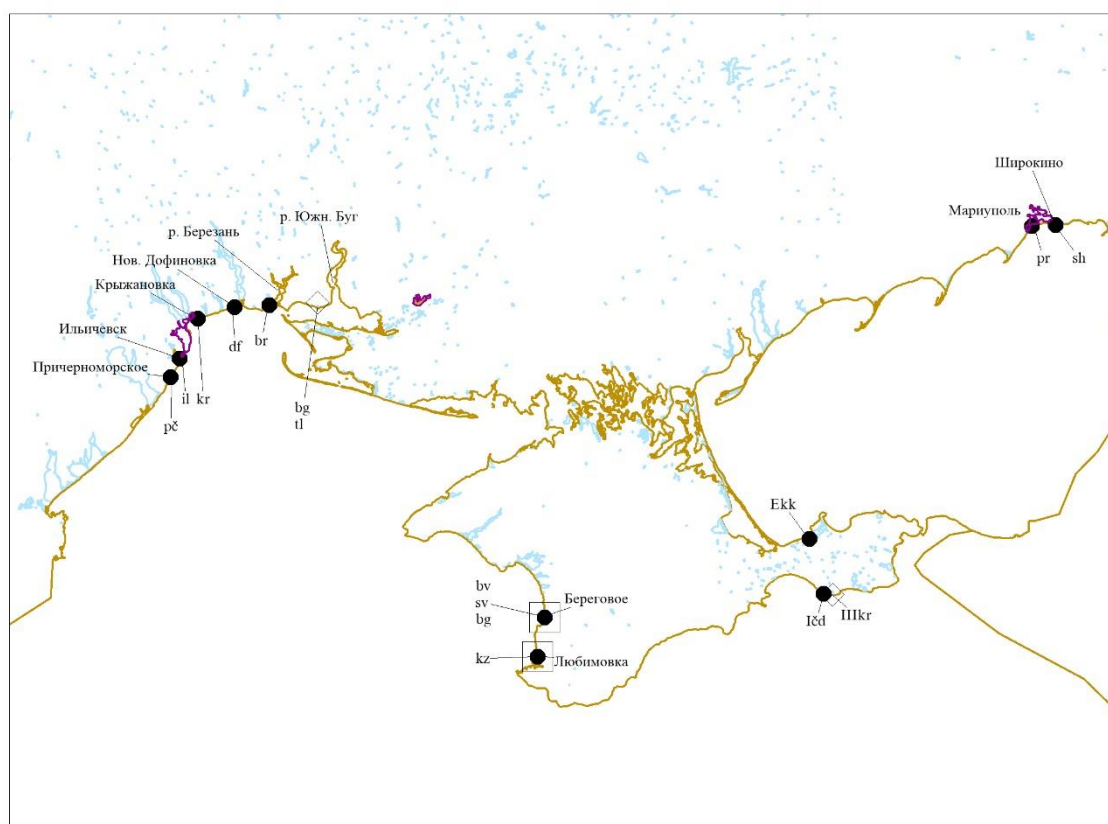
#### РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

В четвертичной системе выделено 22 основных региональных стратиграфических подразделения - горизонтов (один — голоценовый, шесть — в верхнем, четыре — в среднем, четыре — в нижнем неоплейстоцене, пять в эоплейстоцене и два горизонта — в гелазии). Все горизонты имеют географические названия и индекс. Названия части горизонтов плейстоцена заимствованы у В. И. Крокоса [3], остальным названия даны по М. Ф. Векличу [1].

Все горизонты схемы имеют изученные стратотипы и множество парастратотипов. Описания всех стратотипов опубликованы [2].

Слои выделялись по особенностям литологического состава и (или) на биостратиграфической основе.

В гелазии выделены верхние части свит (таманской, ногайской), развитых как в плиоцене, так и в плейстоцене.



Условные обозначения

Страто- и этапотипы горизонтов:

- Голостратотип
- Гипсостратотип
- ◇ Лектостратотип

Индексы горизонтов: рç – причерноморский, df – дофиновский, tl – тилигульский, pr – приазовский, sh – широкоинский, br – березанский, bg – береговский, sv – сиверский, bd – богдановский, kz – кызыльярский, Шкр – карангатские слои, Içd – чаудинские слои, Ekk – краснокутские слои.

Рис. 2. Схема расположения стратотипов.

Обоснование региональных стратиграфических подразделений производилось на основе синтеза различных сторон четвертичной природы земной поверхности с целью получения доказательств обоснованности выделенных региональных стратиграфических подразделений — горизонтов, слоев, толщ. Горизонты обоснованы прежде всего палеопедологическим, фациальным, в меньшей мере споровопыльцевым методами, а также геоморфологическим, малакофаунистическим методами, а в эоплейстоцене — данными изучения фауны грызунов и крупных млекопитающих. Результаты, полученные с помощью всех этих методов, позволили реконструировать палеоклиматические и палеоландшафтные

условия формирования каждого регионального стратона, то есть обосновать их региональный и зональный масштаб.

#### *Палеомагнетизм*

Палеомагнитными исследованиями совместно со стратиграфическими [6], показано, что геомагнитная зона Брюнес шкалы А. Кокса является сложным магнитным подразделением, в ней выявлены многие субзоны обратной намагниченности. Такие субзоны имеются в лубенском, тилигульском, завадовском, днепровском, кайдакском, витачевском, бугском, дофиновском, причерноморском, голоценовом. Граница между зонами Брюнес и Матуяма принята на уровне в подошве ширококинского горизонта.

*Фауна мелких млекопитающих.* По фауне мелких млекопитающих наиболее древний (кроме домашкинского) этап эоплейстоцена (березанский горизонт) включает виды рода *Allophaiomys*, нет видов трибы *Lagurini*. Доминируют *Mimomys* и *Villania*. На более позднем этапе появляются *Lagurodon arannkae*, *Prolagurus ternopolitanus*. Ногайский этап характеризуется появлением *Eolagurus*, *Prolagurus pannonicus* и *A. pliocaenicus*. В позднем эоплейстоцене появляются *Microtus (sfenocranius— ?)*, а в начале раннего неоплейстоцена—подрод *Pallasiinus* (род *Microtus*), подвид *Prolagurus pannonicus transylvanicus*, существует группа *Microtus «hintoni gregaloides»*.

Ко времени инверсии эпох Брюнес-Матуяма приурочено появление подродов *Microtus* и *Terricola*, вида *Prolagurus posterius*. Вымирают *Allophaiomys*, *Prolagurus pannonicus*, *Lagurodon*.

На уровне колкотовских фаун появляются *M. gregaloides*, а позднее — *Lagurus transiens*, вымирают *Eolagurus argyropuloi*. На уровне фаун тихоновки и красноселки появляются современные виды *Eoiagurus lufeus*, *Microtus gregalis*, *M. oeconomus*, вымирают *P. posterius*. Последующий этап характеризуется появлением *Arvicola*, *L. lagurus*, доминируют *Microtus* и *Lagurini*. На этом и последующих этапах появляются современные виды: *M. arvalis*, *L. lagurus*, *Arvicola*. В среднем неоплейстоцене существуют *A. chosaricus*, доминируют *Microtus* и *Lagurus*, на этом этапе идет становление современных видов [4].

*Фауна пресноводных моллюсков.* Для формирования фаунистических комплексов пресноводных моллюсков, помимо эволюционных изменений, большое значение имели миграции видов, требовательных к определенным условиям. Особенно существенными были миграции в неоплейстоцене. Для плиоцена же характерна, с одной стороны, вспышка видообразования, с другой — постепенное расселение представителей бореальной фауны, особенно в холодные этапы.

Начиная со среднего неоплейстоцена плиоценовые реликты полностью вымирают, а видовой состав моллюсков из аллювия террас этого времени весьма близкий. Различия заключаются в присутствии или отсутствии, некоторых зонально вымерших видов. В аллювии 1 террасы отсутствуют и зонально вымершие виды.

*Фауна наземных моллюсков.* Изучение в последние десятилетия фауны наземных моллюсков плейстоцена Крыма на основе совершенствования методики ее отбора, в свете новейших достижений систематики, позволило выявить два типа фауны, последовательно сменявшихся во времени.

Фауна холодных (перигляциальных, ледниковых) этапов плейстоцена свойственна

лессам, озерным отложениям, верхним толщам аллювия террас. Специфику ее составляют криофильные комплексы *Columella* и *Pupilla*, представленные аркто-бореально-альпийскими видами и формами открытых безлесных пространств от влажных лугов до степей и тундростепей. Эта фауна обычно образует смешанные сообщества, не свойственные современным биоценозам.

Фауна теплых (межледниковых) этапов свойственна ископаемым почвам, травертинам, нижним (главным) толщам аллювия. По видовому составу, структуре сообществ она близка к современной. Своеобразие ее составляют те немногие теплолюбивые виды, которые в рецентной фауне Крыма отсутствуют. Для прилукского времени характерна теплолюбивая *Banatica* — фауна.

Использование наземной малакофауны в стратиграфии субэаральных лессово-почвенных толщ плейстоцена проводится на основе ее палеоклиматической и палеоландшафтной интерпретации. Для этой цели используются также как специфические сообщества, так и отдельные виды. Отчетливый стратиграфический рубеж между средним и верхним неоплейстоценом фиксируется банатиковой фауной. Руководящие сообщества позднего неоплейстоцена включают *Pupilla loessica* L z k, *Vertigo pseudosubstriata* L z k., которые появились в наиболее холодное время позднего неоплейстоцена.

*Спорово-пыльцевые комплексы.* Получены спорово-пыльцевые характеристики всех стратиграфических горизонтов квартера.

В четвертичное время под влиянием климатических условий, чередования теплых и умеренных (умеренно холодных) его этапов, происходят неоднократные изменения растительного покрова.

В теплый этап эоплейстоцена (крыжановский) преобладала лесная и лесостепная растительность. Состав широколиственно-хвойных лесов отличался достаточным разнообразием. В холодные этапы (березанский, ильичевский) состав древесной растительности был довольно обедненным.

В гелазии в родовом составе древесных пород уже не было североамериканских родов, а число представленных американо-среднеазиатских (*Juglans*, *Pterocarya*, *Rhus*) и американо-восточноазиатских (*Carya*, *Nyssa*) резко сократилось, значительно повысилась роль родов, входящих в состав современной флоры.

В плейстоцене климатические колебания становятся более резкими. В теплые этапы раннего плейстоцена экологические условия для роста лесов были благоприятнее современных. Растительность этого времени сохраняла основные черты эоплейстоценовой, но имела более обедненный видовой состав. Теплый и относительно влажный климат широкинского, мартоношского, лувенского и завадовского этапов обусловил распространение лесной растительности довольно богатого и разнообразного состава с небольшим участием элементов третичной флоры. Травянистая растительность носила мезофильный характер.

В среднеоплейстоценовые теплые этапы лесные массивы состояли из хвойных и широколиственных пород с доминированием сосны. Элементы третичной флоры в лесах этого времени уже не встречались. Во флорах были лишь голарктические и американо-евроазиатские роды. Открытые пространства занимала лугово-степная растительность с богатым разнотравьем.

В позднем неоплейстоцене возросла роль травянистых растений. Степная растительность, господствующая в холодные этапы, не утратила своего значения и в теплые

этапы. Во время формирования почвенных горизонтов (витачевский, дофиновский) преобладал степной ландшафт.

В холодные этапы господствовали перигляциальные травянистые формации. Древесные группировки занимали небольшие площади (преимущественно из сосны, древесных и кустарниковых форм березы и ольхи, обычно без элементов термофильной лесной флоры). В раннеплейстоценовых и позднеэоплейстоценовых лессах, особенно в приазовском и сульском, найдена пыльца широколиственных пород. Во время формирования днепровского и бугского горизонтов древесная растительность почти полностью отсутствовала.

*Почвы и почвенные покровы.* Из 22 палеогеографических этапов четвертичного периода Крыма 11 представлены крупными этапами интенсивного почвообразования, приведшего к формированию почв и почвенных покровов современного облика. Они чередовались с этапами формирования почвенных пород, сложенных преимущественно глинами, нередко лессовидными (эоплейстоцен) и лессами (неоплейстоцен).

Главная особенность, положенная в основу стратиграфического расчленения субаэральных толщ по палеопедологическим данным, состоит в разногенетичности разновозрастных почв. Почвенные покровы оптимальных стадий каждого теплого палеогеографического этапа квартера характеризовались своим типологическим набором почв, отличающихся комплексом индивидуальных морфологических признаков, своей зональной и региональной структурой.

В теплые этапы гелазия, эоплейстоцена, и раннего неоплейстоцена преобладало субаридное и аридное коричневоземное почвообразование, близкое к средиземноморскому, с четкой зональной дифференциацией.

В средне-позднеэоплейстоценовых почвенных покровах преобладали образования преимущественно бореального и суббореального климата (разнофациальные бурые и серые лесные, черноземные, каштановые, бурые пустынно-степные и др.).

Ранние подстадии климатических оптимумов среднееоплейстоценовых этапов характеризовались формированием лесных и лесостепных почв, последующие подстадии отличались широким развитием дерновых, луговых, лугово-черноземных и черноземных почв.

В позднем неоплейстоцене формировались дерново-карбонатные, черноземные, каштановые, бурые степные почвы, происходило расширение почвенных зон и заметное смещение их на север.

Каждый почвенный этап характеризовался четко выраженной стадийностью процессов почвообразования.

Во многих теплых этапах установлено наличие коротких отрезков времени, когда происходило лессобразование, по-видимому, перигляциальное, а во многих холодных—относительно слабое почвообразование.

*Микроморфологические данные.* Свиты ископаемых почв квартера имеют индивидуальные микроморфологические особенности. В них по микростроению выявлены черты элементарных почвообразовательных процессов. Разложение растительных остатков, накопление гумуса и формирование органо-минеральных соединений структурных единиц, выщелачивание, лессивирование, иллювиирование, оглеение чаще



свойственны четвертичным (прежде всего верхне- и среднелепистоценовым) почвам. Лессиваж, оглинивание, связанное с интенсивным выветриванием минералов и разложением органо-минеральной массы, значительная ожелезненность последней более свойственны почвам гелазия, эоплейстоцена и раннего неоплейстоцена, что выражается в компактности сложения, прокрашивания материала оксидами железа, обилии выветрелых зерен минералов и большей по сравнению с неоплейстоценовыми почвами глинистости. Наряду с этим некоторые гелазские почвы значительно выщелочены и оглеены.

*Глинистые минералы.* Во всех случаях в плейстоценовых отложениях преобладают минералы монтмориллонитовой и гидрослюдистой групп в переменных количествах. В различных количествах находятся смешаннослойные образования, каолинит, галлуазит, определены также кластогенные минералы: кварц, полевые шпаты, гетит, хлорит, кальцит.

Качественный состав глинистых минералов в лессовых и почвенных горизонтах одинаков, однако имеются количественные отличия.

Почвы нижнего неоплейстоцена (мартоношские, лубенские), среднего (завадовские) и буроземновидные лесные верхнего неоплейстоцена (витачевские) характеризуются преобладанием минералов монтмориллонитовой группы и повышенным содержанием каолинита. В средне- и верхнелепистоценовых почвах доминируют монтмориллонитовые и монтмориллонит-гидрослюдистые образования.

Изменения минерального состава установлены в разрезе почвенных горизонтов завадовского, кайдакского, витачевского времени.

Широкинский, березанский, а также более древние береговский, сиверский, богдановский горизонты характеризуются преобладанием минералов монтмориллонитовой группы.

В лессах, особенно днепровского и тилигульского горизонтов, больше гидрослюды, чем в почвах. Содержание гидрослюды в лессовых и почвенных горизонтах уменьшается в общем с севера на юг.

*Речные террасы и аллювий.* Количество эрозионно-аккумулятивных этапов образования речных долин квартала соответствует количеству палеогеографических (палеоклиматических) этапов. Установлено, что на платформенной части Украины и в альпийских геосинклинальных областях (Крым) таких этапов в послесиверское время было 21. Голоценовым аллювием сложена пойма. Аллювий каждой надпойменной террасы отлагался в два этапа: нижняя его толща (развитая обычно в относительно узких погребенных долинах) в теплую палеоклиматическую фазу, а верхняя (распространенная на всей площади данной террасы) — в последующую (в неоплейстоцене — холодную, в эоплейстоцене — умеренно холодную) фазу. Благодаря такой особенности чаще встречаются разрезы лишь с аллювием верхних слоев (толщ). Террасы нередко имеют уровни — по количеству пар подгоризонтов.

Области подзеканозойских опусканий земной коры характеризуются наложением молодого аллювия на более древний, с частым размывом последнего и погребением террас.

Каждая толща аллювия данной террасы имеет ряд литолого-минералогических, палеонтологических признаков. Кроме того, каждая терраса и каждый ее уровень обычно характеризуются определенным субэральным покровом. На основании всех этих признаков различаются и коррелируются разновозрастные толщи аллювия.

*Инженерно-геологические показатели.* Установлено, что между палеогеографическими условиями, седиментогенеза и диагенеза отложений и их физико-механическими свойствами существует тесная корреляционная зависимость. Так как условия формирования лессовых горизонтов и переслаивающих их горизонтов, представленных ископаемыми почвами, особенно резко отличались между собой, инженерно-геологические различия между этими образованиями выступают наиболее четко. Согласно статистическим данным показателей физико-механических свойств отложений различных стратиграфических горизонтов лессового покрова ископаемые почвы, по сравнению с перекрывающими и подстилающими лессовыми горизонтами, обычно более глинистые, пластичные, увлажненные, плотные, менее водопроницаемые, дольше размокают, содержат больше солей, более прочные, легче деформируются в естественном состоянии и хуже в водонасыщенном, менее просадочны при замачивании водой. Ископаемые почвы чаще всего сложены глинами и тяжелыми суглинками, лессовые горизонты — лессовидными средними и легкими суглинками, супесями и песками. В целом с увеличением геологического возраста горизонтов мехсостав их утяжеляется, деформационные и прочностные свойства усиливаются, а просадочность уменьшается. Наиболее мощный бугский горизонт часто представлен типичным просадочным лессом. Нижнеплейстоценовые глинистые почвы обычно утрачивают признаки лессовидности.

При наличии хорошо выраженных в разрезе лессовых и почвенных горизонтов каждый из них представляет собой самостоятельный инженерно-геологический элемент. Если материал маломощных лессовых горизонтов переработан процессами последующего почвообразования и ископаемые почвы близкого генезиса ложатся одна на другую, они могут образовывать один инженерно-геологический элемент. В пределах одной почвенной свиты, представляющей один стратиграфический горизонт, уровни начальной, оптимальной и заключительной стадий почвообразования нередко отличаются по своим физико-механическим свойствам и представляют собой различные инженерно-геологические элементы. Кроме того, гипергенные изменения отложений, связанные с уплотнением под давлением вышележащих напластований, с длительным замачиванием водой до определенного уровня, с локальным скоплением стяжений гипса или карбонатов, синхронное почвообразование и другие могут приводить к образованию в пределах одного мощного лессового горизонта нескольких инженерно-геологических элементов.

Указанные особенности обычно выдерживаются на значительных площадях.

*Палеоклимат и палеоландшафты.* Имеющиеся данные, частично приведенные выше, подтверждают давно установленное чередование на территории юга Украины и в Крыму в течение четвертичного периода этапов палеоклимата и палеоландшафтов двух резко различных типов: перигляциальных, с одной стороны, и бореальных, субтропических — с другой.

Перигляциальные обстановки господствовали во все холодные этапы. Для них была свойственна определенная широтная зональность: вблизи материковых ледников, а в те холодные этапы, когда ледники не достигали территории Украины (в северной и северо-западной ее частях) палеоклимат и палеоландшафты были холодными, влажными, близкими к тундролуговым; в средней полосе Украины — холодными лесостепными; в южной полосе и в Крыму — относительно холодными сухими степными.

Ландшафты теплых этапов весьма разнообразны. В крыжановское, широкинское, мартоношское, лубенское и завадовское время в Крыму и на юге Украины они были субтропическими. Севернее господствовали южнобореальные ландшафты. В ранний климатический оптимум каждого этапа климат характеризовался большей влажностью, лесные и лесостепные ландшафты распространялись на значительной, почти всей территории Украины, тогда как в позднем оптимуме юг был степным.

Кайдакский и прилукский этапы ближе по климату к голоцену. Но в ранние климатические оптимумы климат обоих этапов был несколько влажнее (а- прилукского — и теплее) современного, лесная зона тогда продвигалась, далеко на юг, в кайдакское время может быть до широты Запорожья. Поздние оптимумы являлись временем господства степных и лесостепных бореальных ландшафтов.

Своеобразный витачевский этап во время климатических оптимумов отличался сухими степными южнобореальными ландшафтами в южной Украине и в Крыму полосе, а на юго-западе Причерноморья может быть даже переходными к аридным и субаридным субтропическим.

Дофиновский этап более холодный и сухой в сравнении с голоценом.

Палеоклимат и палеоландшафты не были стабильными в течение любого этапа. Теплые этапы, кроме наличия указанных выше стадий и подстадий, прерывались перигляциальными или близкими к ним обстановками. Например, по два таких перерыва с лесообразованием было в мартоношском, лубенском, завадовском, витачевском и в дофиновском этапах. Они выявлены также и почти во всех других теплых этапах. Неодинаковые были ландшафты и климат в течение холодных этапов.

*Возраст стратиграфических горизонтов.* В стратиграфической схеме приведены выводы о возрасте и продолжительности палеогеографических этапов и времени формирования соответствующих стратиграфических горизонтов в тысячелетиях. При составлении геохронологической шкалы использованы косвенные и прямые данные.

В числе использованных автором косвенных данных следует назвать: расчеты изменения неравенства движения Земли (кривые М. Миланковича, Ш. Г. Шараф, Н. А. Будниковой и др.), построенные на этой основе, а также на геологических, палеогеографических материалах кривые оледенений, изменения палеоклимата, палеоландшафтов (А. Пенка, В. Зергеля, П. Вольдштедта, Ф. Цейнера, И. И. Краснова, В. А. Зубакова, и др.); данные палеомагнитных исследований; результаты палеогеографической и стратиграфической корреляции плейстоцена, гелазия и эоплейстоцена Крыма и других территорий и акваторий, по которым имеются расчеты и (или) радиометрические, палеомагнитные определения возраста.

К прямым данным относятся радиоуглеродные и термолюминесцентные определения. Радиоуглеродных определений в настоящее время уже имеется сравнительно много. Различия цифр возраста одного и того же стратиграфического горизонта очень большие. Одной из главных причин этого различия является, по-видимому, различная степень загрязнения использованных при определении материалов (углей, гумуса и др.) молодым углеродом. За эталон возраста дофиновского (29—21 тыс. лет) и причерноморского (21—11,7 тыс. лет) горизонтов приняты радиоуглеродные даты по палеолитическим стоянкам Среднего Днестра-Молодова, Кормань VI (И. К. Иванова и др.).

Термоллюминесцентные определения по одним и тем же горизонтам во многом отличаются от радиоуглеродных. Они нередко не согласуются с непрямыми данными.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Территория Крыма и прилегающие акватории по строению и характеру четвертичного покрова могут быть последовательно районированы на единицы различных рангов. Самое крупное для данной площади подразделение — зона (рис. 1).

Принцип выделения зон регионально-зональный. Это регион, который характеризуется определенной геологической формацией четвертичного возраста, т.е. крупным комплексом четвертичных отложений, имеющим индивидуальные литологические особенности и сформировавшийся в определенных палеогеографических условиях, отличных от условий образования других формаций. Зоны в свою очередь разделяются на подзоны.

### *Континентальные отложения.*

Эти отложения почти повсеместно распространены на суше. Встречаются они на северо-западном шельфе Черного моря и на шельфе Азовского моря.

### *Лессовая область внеледниковой зоны.*

Эта область занимает территорию Равнинного Крыма и Керченского полуострова. Она часто имеет полные разрезы эоплейстоценовых и неоплейстоценовых отложений. Наиболее широко, почти повсеместно, распространены и представительны здесь субэральные образования всех стратиграфических горизонтов.

Наиболее четкие стратиграфические реперы — горизонты разновозрастных и разногенетических ископаемых почв. Эти почвы и лессы имеют четкие возрастные, зональные и региональные отличия, обусловленные изменениями природной обстановки времени их образования. Лессы некоторых горизонтов, таких как сульский, тясминский и удайский, нередко сильно преобразованы процессами почвообразования и местами слабо видны в разрезе. Мощность лессовых горизонтов уменьшается с севера на юг и юго-восток, а степень преобразованности их почвенными процессами — с юга на север.

Горизонты, представленные ископаемыми почвами, развиты очень широко. Чаще всего они представлены сложными почвенными свитами, нередко с прослоями лессов и лессовидных суглинков.

В нижнем плейстоцене преобладают коричневоземные почвы различной степени луговости, выщелоченности и карбонатности; в среднем — разнофациальные черноземы и черноземовидные образования; в верхнем — дерновые, дерново-карбонатные, черноземные, каштановые, бурые и красновато-бурые степные почвы.

Характеристика субаквальных континентальных толщ лессовых областей внеледниковой зоны достаточно полно приведена в схеме.

### *Предгорнокрымская зона и Горный Крым.*

Субэральные отложения этих зон расчленяются до горизонта включительно. К нерасчлененным относятся обвальные, осыпные, оползневые, частично речные отложения. Расчленение субаквальных отложений речных долин проведено по террасам, т.е. с объединением двух стратиграфических горизонтов, слагающих каждую террасу. Сравнительно четко это сделано в речных долинах юго-западной части Горного Крыма.

*Морские, лиманно- и аллювиально-морские образования  
побережий и шельфа*

История развития Черного и Азовского морей в четвертичное время и стратиграфия соответствующих отложений рассмотрены в 1904—1926 гг. Н. И. Андрусовым, который расчленил эти отложения на чаудинские (считались плиоценовыми), древние каспийские (эвксинские), древние морские (тирренские), новые каспийские и новые морские (современные), а в 30-е годы — А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым, выделившими эти же подразделения, но часть их под другими названиями; кроме того, между карангатскими и древнеэвксинскими еще узунларские. Позднее были предложены более детальные схемы, однако не по всему бассейну, а по отдельным участкам побережий.

В представленной схеме представлена более детальная стратиграфия этих отложений. После плиоценового времени выделено 11 палеогеографические единицы и столько же соответствующих стратонив - слоев. Некоторые из них (сурожские, судакские, карангатские, верхнечаудинские) соответствуют горизонтам, установленным в лессовой формации. Другим слоям соответствуют два и более горизонтов лессовой области. Голоценовому горизонту в Черном море соответствуют ново- и древнечерноморские, в Азовском море – ново- и древнеазовские слои.

На северо-западном шельфе Черного моря, до глубины 50—60 м, морские отложения горизонтов, отвечающих лессовым горизонтам, чаще всего не встречаются — там прослеживается либо стратиграфический перерыв, либо имеются лессы соответствующего горизонта, либо отвечающий ему аллювий в толще морских отложений. Исключение составляют горизонты холодных (лессовых) этапов.

Морские, лиманно- и аллювиально-морские отложения Черного и Азовского морей фациально весьма разнообразны, что видно из схемы. Они имеют также свои особенности в зависимости от региона (подзоны). На шельфе Черного моря выделены 2 подзоны (рис. 1).

Северо-западная подзона зоны шельфовых равнин Черного моря характеризуется очень четко выраженными перерывами в морском осадконакоплении во время почти всех холодных этапов, широким распространением в разрезах лессово-почвенных образований (до 30% площади шельфа), в основном терригенными фациями морских, озерно- и лиманно-морских слоев — песками, супесями, суглинками, глинами.

В южнокрымской подзоне морские, озерно и лиманно-морские отложения квартала также характеризуются наличием перерывов времени холодных этапов и также фациально разнообразны. Однако, по сравнению с северо-западной подзоной в разрезе четвертичных отложений значительно меньшую роль играют аллювиальные отложения.

Зона шельфовой равнины Азовского моря характеризуется более полным разрезом морских слоев, а также наличием верхнеплейстоценовых аллювиальных и лессовых отложений.

#### СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СМЕЖНЫХ РЕГИОНОВ

По континентальным формациям описываемая стратиграфическая схема коррелировалась с Региональной стратиграфической схемой европейской части России

(проект, шик, 2004). Прослеживается корреляция этапов лессообразования Крыма, для которых характерны перигляциальные обстановки, с этапами оледенения в европейской части России. Так, в нижнем звене неоплейстоцена донскому горизонту (и ледниковому этапу) в ледниковой зоне соответствует сульский лессовый горизонт Крыма, мучкапскому горизонту (межледниковье) – лубенский горизонт палеопов. Соответственно во время формирования окского ледникового горизонта в Крыму накапливались лессы тилигульско горизонта.

В среднем неоплейстоцене с калужским и московским горизонтами ледниковой зоны коррелируются днепровский и тясминский лессовые горизонты Крыма, а в верхнем - с ленинградским горизонтом – бугский лессовый горизонт Крыма.

По морским формациям схема коррелируется с Унифицированной региональной стратиграфической схемой Украины (мск,84). Уточнены стратиграфический объем и положение гурийских, ниже- и верхнечаудинских, древнеэвксинско-узунларских слоев. Подразделения верхнего неоплейстоцена практически совпадают с ранее принятыми.

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории Крыма и в прилегающих акваториях отложения следующих стратиграфических подразделений и уровней содержат полезные ископаемые:

- озерные голоценовые отложения – месторождения натриевых и магниевых солей;
- ново- и древнечерноморские слои, морской нефелоид лиманных фаций – месторождения лечебных грязей;
- ново- и древнечерноморские слои, ново- и древнеазовские слои, морской ундалювий пляжевых и прибрежных фаций - месторождения песков, песчано-гравийных смесей, проявления россыпного золота;
- ново- и древнечерноморские слои; нижняя часть. Морской нефелоид пелагической фации - проявления сапропелей;
- аллювиальные отложения пойм, I и II надпойменных террас – месторождения питьевых пресных вод;
- удайский и бугский горизонты верхнего неоплейстоцена, лессы и лессовидные суглинки - месторождения суглинков и глин для строительной керамики;
- аллювиальные отложения III надпойменной террасы – месторождения питьевых пресных вод;
- тясминский и днепровский горизонты среднего неоплейстоцена, лессы и лессовидные суглинки - месторождения суглинков и глин для строительной керамики;
- аллювиальные отложения VI и V надпойменных террас – месторождения песчано-гравийных смесей;
- краснокутские слои - проявления россыпного золота;
- массандровская толща - месторождения известняков строительных.

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными задачами дальнейших исследований являются:

- продолжение комплексного изучения опорных четвертичных разрезов. Особое внимание следует и дальше уделять акватории Черного и Азовского морей, области Горного Крыма;
- составление детальных стратиграфических схем для крупномасштабной геологической и другой съемки Крыма и внедрение их в практику;
- дальнейшая разработка собственно местных (районных) стратиграфических схем для участков средне- и крупномасштабных геологических, гидромелиоративных и других работ и внедрение их в практику;
- более широкое применение палеопедологического, палеомагнитного, радиометрических, термолюминесцентного, палеонтологических методов;
- проведение исследований по межрегиональной корреляции квартера России и соседних стран — Беларуси, Молдовы, Грузии, Венгрии, Польши, Румынии и др.;
- развитие теории и методики изучения четвертичных отложений.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веклич М.Ф. Стратиграфия лессовой формации Украины и соседних стран. Киев, Наук, думка, 1968 г.
2. Веклич М.Ф., Сиренко Н.А. Плиоцен и плейстоцен левобережья Нижнего Днепра и Равнинного Крыма. Киев, Наук, думка, 1976; Веклич М.Ф., Сиренко Н.А., Дубняк В.А. и др. Опорные геологические разрезы антропогена Украины. В 3-х ч. Киев, Наук, думка, ч. 1, 1967 г., ч. 2, 1969 г., ч. 3, 1972 г.
3. Крокос В. И. К вопросу о номенклатуре четвертичных отложений Украины. — Докл. АН СССР, 1934, т. 2, № 8.
4. Рековец П.И. Формирование сообществ мелких млекопитающих в антропогене восточной Европы.—Автореф, докт. дисс. Киев, 1990 г.
5. Стратиграфическая схема фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Киев, 1993 г.
6. Третьяк А.Н., Вигилянская Л.И., Макаренко В. Н., Дудкин В.П. Тонкая структура геомагнитного поля в позднем кайнозое. Киев; Наук, думка, 1989 г.