

## КЛАССИФИКАЦИЯ КАРСТОВЫХ ФОРМ ЭСТОНСКОЙ ССР

Ю. И. ХЕЙНСАЛУ

Поскольку выходы известняковых пород силура и ордовика в Эстонской ССР покрыты четвертичными отложениями, здесь встречается в основном закрытый, или русский, тип карста. Только местами, на очень ограниченных площадях, где мощность четвертичного покрова меньше полуметра, встречается задернованный тип карста (применительно к терминологии Н. А. Гвоздецкого<sup>[1]</sup>). Очень редкими являются формы голого карста, встречающиеся в виде карр на площадях до нескольких десятков квадратных метров.

Наличие задернованного и голого карста в Эстонской ССР связано с участками, которые подвергались абразии отступающего Балтийского моря.

Карстовые формы в Эстонской ССР весьма разнообразны, что обусловлено рядом геологических и гидрогеологических факторов.

Предлагаемая классификация поверхностных карстовых форм (табл. 1) основывается на тех геологических процессах, которые происходят под действием текучих вод, а также на гидрогеологических условиях образования карстовых форм.

Карстовые формы делятся, с одной стороны, соответственно типам карста, на коррозионные, коррозионно-эрозионные, коррозионно-суффозионные и коррозионно-эрозионно-суффозионные, а с другой стороны — на формы поглощения поверхностных вод, формы над подземными карстовыми каналами и формы на выходах карстовых источников. Такое деление соответствует основным типам карстопроявлений в Эстонской ССР, которыми являются:

- 1) поглощение поверхностных вод;
- 2) образование карстовых форм над подземными карстовыми полостями и каналами;

3) карстовые источники на местах выхода подземных рек и ручьев.

В районе подземных рек и ручьев этим гидродинамическим типам карстовых форм соответствуют определенные гидрографические участки: участок поглощения, участок опусканий и участок источников, которые были выделены в описании карстового района Ухаку К. К. Орвику еще в 1929 г.<sup>[2]</sup>

Классификация поверхностных карстовых форм Эстонии разработана на основе классификации карстовых воронок, предложенной Г. А. Максимовичем и Л. В. Голубевой<sup>[3]</sup>, и в принципе не отличается от последней. Названные авторы выделяют ряд генетических типов карстовых воронок и дают их распределение по типам и гидродинамическим зонам карста.



Таблица 1

## Классификация поверхностных карстовых форм Эстонской ССР

Тип карста	Генезис	Формы поглощения. Образуются при вертикальной циркуляции	Формы над подземными карстовыми каналами. Образуются при горизонтальной циркуляции	Формы на выходах карстовых источников
Задернованный карст	Коррозионно-эрозионные	Зияющие трещины и карьеры Плоские, блюдцеобразные воронки поглощения — так наз. курсу	Зияющие трещины. Образуются при колебании уровня карстовых вод до поверхности земли Ящикообразные формы. Образуются вследствие подтачивания и проседания межтрещинных блоков Блюдцеобразные и ваннообразные формы. Образуются при проседании широких и низких карстовых каналов, а также из ящикообразных форм при дальнейшем их развитии Колодцеобразные формы. Образуются путем проваливания карстовых полостей	Зияющие трещины и ниши  Ямки и воронки восходящих источников Вымывные склоны на выходах нисходящих источников
	Коррозионно-суффозонные	Конусообразные курсу	Блюдцеобразные, конусообразные и ваннообразные формы. Образуются в покровных отложениях по мере образования в коренных породах расширенных трещин, ящикообразных, блюдцеобразных, колодцеобразных и др. форм	Воронки восходящих источников Вымывные склоны на выходах нисходящих источников
	Коррозионно-эрозионно-суффозонные	Ящикообразные курсу с руслом притока Курсу с неправильными очертаниями и с руслом притока	Ящикообразные курсу с руслом притока Курсу с неправильными очертаниями и с руслом притока	Ящикообразные курсу с руслом притока Курсу с неправильными очертаниями и с руслом притока



Предлагаемая классификация является попыткой охватить все морфологические типы карстовых форм, встречающиеся в Эстонии, в том числе и формы на местах выхода карстовых источников. Согласно этой классификации формы поглощения образуются в зоне вертикальной циркуляции, а формы над подземными карстовыми каналами и формы источников — в зоне переходной и горизонтальной циркуляций. При этом, однако, небольшая часть воронок карстовых источников связана с сифонной циркуляцией.

Зона горизонтальной циркуляции залегает в Эстонии обычно неглубоко. При колебании карстовых вод вплоть до поверхности земли тектонические трещины над карстовыми каналами расширяются, в результате чего образуются зияющие трещины и ящикообразные воронки с отвесными стенками и широким дном, являющиеся наиболее частыми карстовыми формами задернованного типа в Эстонской ССР. При слиянии этих форм образуются лабиринты трещин и воронок, на дне которых имеются останцы.

Уже Г. А. Максимович и Л. В. Голубева<sup>[3]</sup> обратили внимание на то, что происхождение карстовых форм не всегда возможно определить по их внешним очертаниям. Чаще всего это выявляется у форм над подземными карстовыми каналами, где их разнообразие наиболее велико. В сомнительных случаях вопрос о том, к какому типу относятся данные формы, решается более детальными геологическими, геоморфологическими и гидрографическими исследованиями района. С другой стороны, участок с формами поглощения может частично совпадать с участком, где образуются формы над подземными карстовыми каналами. Такое совпадение зависит от количества поглощаемой воды и наблюдается во время половодья, когда заливаются не только все формы поглощения, но и частично район провалов и проседаний, где также происходит поглощение. Поэтому на таких переходных участках могут встречаться смешанные гидродинамические типы карстовых форм.

Необходимо отметить, что четкую границу между карстовыми воронками задернованного и русского типов не всегда можно провести. Форма карстовых воронок одного или другого типа зависит от соотношения между мощностью четвертичного покрова и глубиной карстовой воронки. Эта зависимость хорошо проявляется на краях карстовых участков задернованного типа, где мощность четвертичных отложений доходит уже до одного метра и больше. Карстовые воронки небольшой глубины являются тогда конусообразными или блюдцеобразными, притом коренные породы в них не обнажаются. Зато более глубокие формы могут здесь иметь очертания, типичные для задернованного карста.

Среди подземных карстовых полостей в Эстонии выделяются полости и каналы с вертикальным сечением, образующиеся по тектоническим трещинам, и полости и каналы с горизонтальным сечением, образующиеся по напластованию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Гвоздецкий, Карст, Географиз, М., 1954.
2. K. Oviiku, Uhaku. Kirde-Eesti karstiaala stratigraafiaist ja geomorfoloogiast, Tartu Ülikooli Geoloogia Inst. toimetused, nr. 14, 1929.
3. Г. А. Максимович и Л. В. Голубева, Генетическая классификация карстовых воронок, Ученые записки Молотовского государственного университета им. А. М. Горького, т. IX, вып. 1, 1955.

## EESTI NSV KARSTIVORMIDE KLASSIFIKATSIOON

Ü. Heinsalu

Resüme

Siluri ja ordoviitsiumi kivimite avamuslal esineb Eesti NSV-s põhiliselt kaetud ehk vene tüüpi karst ja vaid kohati, väga piiratult leidub kamardunud tüüpi karsti. Esitavas klassifikatsioonis jagatakse Eesti maapealsete karstivormide morfoloogilised tüübid vastavalt karsti tüüpidele ühelt poolt korrosioonilisteks, korrosioon-erosioonilisteks, korrosioon-sufosioonilisteks ja korrosioon-erosioon-sufosioonilisteks, teiselt poolt aga maapinnal voolavate vete neeldumisvormideks, maa-aluste karstiõõnsuste kohal asuvateks vormideks ja karstiallikate väljavoolukohtadena esinevaiks vormideks.

Maa-alused karstiõõnsused Eesti NSV-s on oma kujult kas vertikaal- või horisontaalristlõikega.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Geoloogia Instituut

Saabus toimetusse  
5. XI 1958

KLASSIFIKATION DER IN DER ESTNISCHEN SSR  
VORKOMMENDEN KARSTFORMEN

Ü. Heinsalu

Zusammenfassung

In der Estnischen SSR weist das Silur- und Ordoviziumgebiet im wesentlichen den bedeckten oder russischen Typ des Karstes auf. Bloss stellenweise, auf sehr beschränkten Flächen, kommt nackter Karst vor. Es wird die Klassifikation der in Estland vorkommenden oberflächlichen Karstformen nach den morphologischen Typen gegeben. Alle entsprechenden Karstformen werden einerseits eingeteilt in die Formen, entstanden durch Korrosion, oder durch Korrosion und Erosion, oder durch Korrosion und Suffosion, oder durch Korrosion, Erosion und Suffosion, andererseits aber in die Formen der Versickerung oberflächlich fließender Wässer, die Formen über unterirdischen Karsthöhlungen und Formen an Ausflußstellen der Karstquellen.

Ihrer Gestaltung nach haben die unterirdischen Karsthöhlungen der Estnischen SSR entweder vertikalen oder horizontalen Querschnitt.

Institut für Geologie  
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen  
am 5. Nov. 1958