

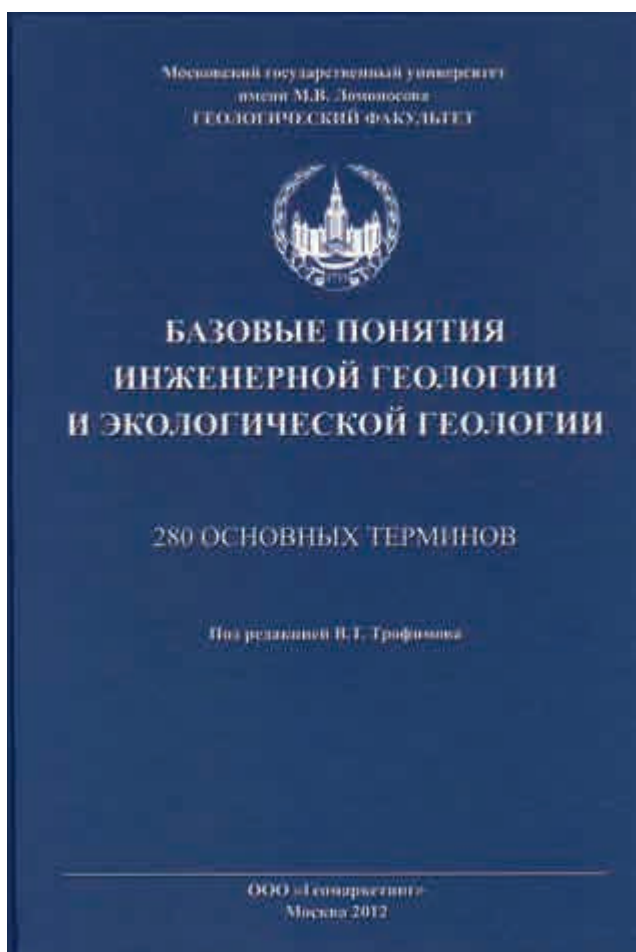
О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ И ОБЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ¹

ABOUT THE NECESSITY OF IMPROVING THE CONCEPTUAL AND TERMINOLOGICAL DATABASE OF ENGINEERING GEODYNAMICS AND GENERAL CLASSIFICATION OF MODERN GEOLOGICAL PROCESSES

УДК 624.131

DOI 10.25296/1993-5056-2017-5-6-12

В ПОРЯДКЕ ДИСКУССИИ



ТРОФИМОВ В.Т.

Заведующий кафедрой инженерной и экологической геологии геологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, д.г.-м.н., профессор, г. Москва, trofimov@rector.msu.ru

TROFIMOV V.T.

Head of the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, PhD (Doctor of Science in Geology and Mineralogy), professor, Moscow, trofimov@rector.msu.ru

Ключевые слова:

состояние понятийно-терминологической базы инженерной геодинамики; суффозионно-карстовый процесс; провал; «провалообразование в массивах покрытого карста»; «провалообразование в массивах покрытого карста, ослабленных последующей суффозией»; недостатки общей классификации современных геологических процессов.

Аннотация

В статье сформулированы главные качества понятийно-терминологической базы инженерной геодинамики и позиции по ее совершенствованию. Показана неправомерность использования терминов «суффозионно-карстовый процесс», «карстовый провал», «карстово-суффозионный провал» и т.п. Предложено использовать термины «провалообразование в массивах покрытого карста», «провалообразование в массивах покрытого карста, ослабленных последующей суффозией». Сформулирован главный недостаток большей части общих классификаций современных геологических процессов — отсутствие в них мерзлотных процессов. Названы теоретические, практические, психологические позиции и региональные особенности России, требующие исправления этого недостатка.

Key words:

conceptual and terminological framework of engineering geodynamics; suffusion-karst processes; failure; "holeforming arrays in covered karst"; "holeforming arrays in covered karst, suffusion weakened further"; the shortcomings of the General classification of modern geological processes.

Abstract

The article defines the main quality of the conceptual and terminological database of engineering geodynamics and positions for its improvement. Shown the illegality of the use of the term "suffusion-karst process", "the failure of the karst", "karst-suffusion failure", etc. Proposed to use the terms "holeforming in a karsted rock massives", "holeforming in a karsted rock missives, weakened by the following suffusion» arrays covered karst, suffusion weakened further". Formulated the main drawback of the most common classifications of modern geological processes — the absence of permafrost processes. These theoretical, practical, psychological positions and regional characteristics of Russia, be corrected this shortcoming.

¹ Текст доклада, сделанного 21 сентября 2017 года на Первой научно-практической конференции и выставке «Изучение опасных природных процессов и геотехнический мониторинг» (http://www.geomark.ru/files/programma_21092017.pdf).

Введение

Понятийно-терминологическая база — важнейший элемент фундамента любой науки. В инженерной геологии она формировалась длительный период усилиями огромного коллектива исследователей. Итоги этой работы отражены (суммированы) в монографии В.А. Королева и В.Т. Трофимова «Инженерная геология: история, методология и номологические основы» [12]. Главный вывод этой работы — доказательно показано, что к настоящему времени в инженерной геологии сформирована фундаментальная научная понятийно-терминологическая база.

Этот вывод относится и к инженерной геодинамике. В.Т. Трофимовым [24] было показано, что ее понятийно-терминологическая база обладает рядом качеств, главными из которых являются: а) объемная и содержательная широта (именно широта, но *не завершенная полнота*); б) постоянное (или точнее — эпизодическое во времени) развитие; в) четкое содержание подавляющей части терминов; г) наличие позиций, требующих уточнения, коллегиального утверждения и после этого — однозначного использования при обучении и на практике; д) интернациональный характер.

Первое и последнее из названных качеств имеют основополагающее значение. Объемная и содержательная широта понятийно-терминологической базы позволяет проводить инженерно-геологическое изучение современных геологических процессов и явлений на надлежащем уровне, успешно решать самые сложные практические задачи. Интернациональный характер базы — залог того, что инженер-геологи всего мира понимают друг друга.

Развитие понятийно-терминологической базы инженерно-геологического изучения современных геологических процессов и явлений — теоретически необходимое и практически чрезвычайно важное качество этой базы. В последние десятилетия ее объем существенно расширился с вовлечением в сферу интересов инженерной геологии таких процессов, как формирование проявление селей, цунами, подтопления и их последствий; в более широком объеме инженер-геологи стали изучать мерзлотные процессы и явления. В инженерной геологии стали оценивать опасность и риск проявления современных геологических процессов, введено представление о каскадности их развития, существенно расширились представления о содержании и методах прогнозирования развития процессов. После введения в восьмидесятых годах прошлого века понятия «литомониторинг» было понятно, что в его ходе мониторируются различные типы систем, и были обособлены мониторинг природных геологических систем, мониторинг литотехнических систем и мониторинг эколого-геологических систем. Изменились и представления о вкладе инженер-геологов в управление развитием геологических процессов: наша задача — инженерно-геологическое обоснование управляющих решений.

В современной понятийно-терминологической базе инженерной геодинамики есть целый ряд позиций, требующих уточнения (доработки). Считаю главными из них три следующие: а) доработку содержания общей классификации современных геологических процессов и явлений, в первую очередь безоговорочного включения в нее мерзлотных процессов и явлений (в принципе в нее должны быть включены все современные геологические процессы, происходящие в земной коре, последствия развития которых имеют инженерно-геологическое значе-

ние); б) строгое соблюдение различия терминов, используемых для обозначения любого геологического процесса и явления, которое является следствием реализации этого процесса на той или иной стадии его развития; в) аккуратное отношение к использованию старых и введению новых терминов при инженерно-геологическом изучении современных геологических процессов и явлений. Первая из этих позиций будет рассмотрена во второй части статьи. Вторую и третью позицию охарактеризуем на ряде примеров.

О недостатках и задачах совершенствования понятийно-терминологической базы инженерной геодинамики

Истоки использования одного и того же термина для обозначения и геологического процесса, и его следствия — явления — связаны с именами основателей инженерной геологии. Это мы находим в классификациях Ф.П. Саваренского [22], И.В. Попова [20] и других исследователей. Да и сейчас, например, терминами «оползни», «обвалы», «провалы», «сели», «цунами» инженер-геологи называют и сам геологический процесс, и его следствия, то есть явления, которые этот процесс создал. *Необходимо терминологически различать эти события, договориться о терминах для обозначения самого процесса и его следствия.*

Еще один пример. В названии публикаций и диссертаций часто читаем «Карст N района». При знакомстве оказывается, что в работе карстовый процесс не рассматривается, а в ней оценивается закарстованность массивов, сложенных карбонатными породами, и возможность формирования провалов в его пределах при том или ином природном или техногенном воздействии. Вот вам и «Карст...». А ведь существующая понятийно-терминологическая база инженерной геологии позволяет все определить очень четко.

Более подробно остановлюсь на содержании терминов «суффозионно-карстовый процесс», «карстовые провалы», «карстовое провалообразование», «карстово-суффозионные провалы», «карстово-обвальный провал», «карстово-суффозионно-обвальный провал». Три последних термина были выделены И.А. Саваренским и Н.А. Мироновым в «Руководстве по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста» [29].

Термин «суффозионно-карстовый процесс» стал использоваться в середине прошлого века [10, 13]. Он получил широкое распространение в последней четверти XX века после деформаций сооружений, возведенных в пределах закарстованных массивов в г. Москве (районов развития покрытого карста) [9, 14, 15, 29]. И он используется до сих пор очень широко [11, 16–18, 26–28]. Никто, видимо, при его введении не задумался, почему наши предшественники и учителя, подробно изучившие и карстовый, и суффозионный процессы, термин «суффозионно-карстовый процесс» не ввели, а разделили эти процессы. И сделали это сознательно и совершенно логично, поскольку карстовый и суффозионный процессы совершенно различны по своей природе: первый — химический (если хотите — гидрохимический), второй — механический (точнее, гидромеханический). В этом плане автору статьи не представляется рациональным и прогрессивным введение В.П. Хоменко в «суффозию» химической суффозии, то есть «карстового процесса» [27].

Содержание этого термина требует обсуждения. Если им обозначать современные суффозионный и карстовый² процессы, одновременно идущие в массиве, то название этих процессов следует использовать через букву «и» — «суффозионный и карстовый». Если обозначить суффозионный вынос заполнителя карстовых пустот массива и вышележащих песков, то слово «карстовый» в ранее приведенном сочетании не должно присутствовать. Столь же неприемлемо относить указанное словосочетание к провалам в пределах закарстованных массивов. Но об этом выскажу авторскую позицию подробно.

Использование терминов «карстовые провалы», «карстовое провалообразование», «карстово-суффозионные провалы» [1, 2, 3, 15–18 и др.], «карстово-обвальный провал», «карстово-суффозионно-обвальный провал», с моей точки зрения, **неправомерно**. *Провал — это явление (форма), возникающее как следствие реализации гравитационного процесса, который следует называть провалообразованием. Он происходит вследствие превышения веса грунтовой толщи, перекрывающей полости разного генезиса, прочности грунтов, как правило, в нижней части этой толщи. Очень контрастно и мощно этот процесс происходит в пределах закарстованных массивов. Но от этого провал не становится карстовым, суффозионно-карстовым и тому подобным.* По терминологии И.В. Попова карстовый процесс, суффозионный процесс — это факторы, способствующие образованию провалов, а причиной, то есть главным фактором развития процесса провалообразования, является превышение веса перекрывающей полости толщи грунтов и их прочности.

Как же терминологически отразить роль карстовых и суффозионных процессов в подготовке условий для протекания провалообразования? Следует использовать словосочетания: «провалообразование в массивах покрытого карста», «провалообразование в массивах покрытого карста, ослабленных последующей суффозией».

Следует также обсудить ряд терминов пришедших в инженерную геологию из мерзлотоведения. Среди них — термоабразия, термоэрозия, термокарст и др. Термоабразия — это абразионный процесс на склонах, сложенных мерзлыми грунтами. Но ведь в инженерной геологии нет специальных терминов, обозначающих абразионную подработку берегов, сложенных скальными или дисперсными немерзлыми грунтами. То же касается и термоэрозии. А термокарст и карст — совсем не «братья». Первый — процесс термический, второй — химический.

О необходимости разработки общей классификации современных геологических процессов, включающей все их многообразие, имеющее инженерно-геологическое значение

Перейду к обсуждению второго вопроса — о содержании общих классификаций современных геологических процессов³. Их составлено много. Большая их часть в оригинальном виде приведена в монографии «Инженерная геология России. Том 2. Инженерная геодинамика территории России» [8]. Все эти классификации построены на основе существенных признаков объектов. Они относятся к категории естественных. Основное внимание уделяется геологическим процессам, протекающим или

могущих возникнуть в самой верхней, приповерхностной части земной коры как в природной обстановке (экзогенные геологические процессы природной реальной или идеальной литосистемы), так и в освоенных человеком массивах (антропогенные, или нередко называемые инженерно-геологическими, процессы природно-технической идеальной или реальной литосистемы). **Вся совокупность этих процессов, развивающихся в динамичных природных или литотехнических системах, формирует объект инженерной геодинамики.**

Исходной классификацией геологических процессов, на базе которой были выполнены построения в инженерной геологии, являлась разработка А.П. Павлова. Именно на ее основе были разработаны общие классификации современных геологических процессов Ф.П. Саваренского [22] и его последователей (И.В. Попова [20, 21]; В.Д. Ломтадзе [19]; Г.С. Золотарев [6]; А.Л. Шеко [30] и др.). Да и наиболее подробная классификация Г.К. Бондарика [4, 5], в том числе и выраженная в цифровом виде, наследует содержательные геологические идеи, выдвинутые А.П. Павловым).

Содержание этих классификаций хорошо известно [7, 8]. Большая их часть составлена в виде классификаций-перечислений. И.В. Попов [20, 21], а затем и Г.С. Золотарев [6] в своих классификациях сопоставили природные геологические и инженерно-геологические процессы. У Ф.П. Саваренского, Г.С. Золотарева и Г.К. Бондарика в классификацию введены так называемые «действующие факторы» — причины развития современных геологических процессов.

Отражена ли в этих общих классификациях вся совокупность современных геологических процессов, которые по определению должна изучать инженерная геодинамика? Прямой ответ на этот вопрос следует, скорее всего, сформулировать как отрицательный — **нет, не отражена**. Если на ранних этапах в общих классификациях их авторы (прежде всего Ф.П. Саваренский, позже — В.Д. Ломтадзе [19], А.Л. Шеко [30]) стремились учесть весь комплекс современных геологических процессов, то в более поздних построениях Г.К. Бондарика и Г.С. Золотарева [6] этого нет. **Главный их недостаток — отсутствие в общих классификациях названных авторов, помещенных в широко используемых и сейчас учебниках по инженерной геодинамике (Г.Н. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Яр [5]; Г.С. Золотарев [6]), мерзлотных процессов** (включающих криогенные и посткриогенные процессы).

С теоретических позиций этот недостаток следует считать принципиальной ошибкой. Пояснения типа — «это рассматривается в общем (или ином) мерзлотоведении» — не могут быть приняты, так как инженерно-геологической оценки роли мерзлотных процессов в общем мерзлотоведении, в котором рассматриваются эти процессы, нет и быть не может.

С практических позиций такая ситуация также не может быть оправдана, так мерзлотные процессы чрезвычайно широко развиты на Земле и имеют важнейшее инженерно-геологическое значение: это отражено и в Строительных нормах и правилах (СНиПах), и в сводах правил «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Необходимо подчеркнуть, что и в нормативном документе СП 11-105-97 изучение мерзлотных процессов бы-

² Но не древний карстовый процесс, протекавший сотни миллионов лет назад.

³ На первых этапах развития инженерной геологии они обычно назывались «классификация физико-геологических явлений» (Ф.П. Саваренский, 1937 г.; П.Н. Панюков, 1952 г.; И.В. Попов, 1959 г. и др.).

ло нормировано не в «Части II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов», а в «Части IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов». Из этого следует парадоксальный логический вывод: мерзлотные процессы — не опасные.

С психологической точки зрения такая позиция может быть понятна, но не оправдана. Незнание сути мерзлотных процессов, отсутствие стремления их познать не может быть причиной их не включения в общую инженерно-геологическую классификацию современных геологических процессов.

С точки зрения особенностей инженерно-геологических условий территории России такая позиция также должна быть признана ошибочной. Ведь практически на всей территории страны развиты сезонные мерзлотные процессы, почти на 70% территории — многолетние. Их инженер-геологи изучают, но в новых классификациях этих процессов нет.

Каковы же главные следствия не рассмотрения мерзлотных процессов в общей классификации современных геологических процессов? Назову в качестве таковых два следующих: а) это приводит к недоизучению объекта не только инженерной геодинамики, но и инженерной геологии в целом, что со всех вышеназванных позиций следует признать ошибочным и недопустимым; б) это приводит к созданию учебных программ, учебников и учебных пособий, в которых предмет инженерной геодинамики рассматривается не в полном объеме, что нельзя признать правомерным.

Главной задачей рассматриваемого вопроса следует считать разработку общей классификации современных геологических процессов, охватывающей все без исключения их классы. Это — и требование развития теории инженерной геологии, и требование согласования теории и практики нашей науки, и необходимость создания качественной учебной литературы нового поколения. Если этого не сделать, то учебники и учебные пособия нельзя называть «Инженерная геодинамика». Им следует давать названия «Инженерная геодинамика массивов немерзлых и талых грунтов» или «Инженерная геодинамика (без мерзлотных процессов)». Из этого следует дальней-

ший вывод: должна быть создана «Инженерная геодинамика криолитозоны». Задумайтесь над этим, коллеги!

Мне представляется более правильным и перспективным — разработка новой по содержанию общей классификации современных геологических процессов и составление на ее основе монографических и учебных произведений. Один из путей разработки такой классификации — совместная работа с мерзлотоведами.

При разработке раздела общей классификации современных геологических процессов, связанных с рассмотрением мерзлотных процессов, необходимо использовать опыт построения региональных классификаций для крупнейших инженерно-геологических структур, в пределах которых развиты сезонно- и многолетнемерзлые грунты [8], а также подход, принятый во втором томе монографии «Инженерная геология России» [8].

При разработке общих (как и частных) классификаций современных геологических процессов в используемой терминологии следует четко различать наименование геологического процесса и явления — следствие реализации процесса на той или иной (в том числе конечной) стадии развития. В подавляющем большинстве разделов авторы классификаций это соблюдают. Но в силу сложившихся традиций карстом называют и геологический процесс, и сформировавшиеся в ходе его развития формы-явления. То же самое относится и к терминам «оползни», «сели», «болота», «просадка», «плывуны», «курумы», «вечная мерзлота» и др. В некоторых построениях к категории экзогенных геологических процессов относят полигональные льды, каменные поля, пятна-медальоны, бугры пучения, наледи, что следует признать ошибочным. В этом плане нам, инженер-геологам, необходимо более строго соблюдать правила логики.

В заключение подчеркну, что было бы полезно организовать «круглый стол» с обсуждением затронутых позиций. Это поможет, во-первых, привлечь внимание широкого круга инженер-геологов к этому вопросу, а во-вторых, выработать более полную общую классификацию, которую можно было бы использовать и в научной, и практической работе, а также в системе инженерно-геологического образования. 🌐

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникеев А.В. Изучение карстово-суффозионных провалов на моделях из термопластических материалов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2008. № 4. С. 1–17.
2. Аникеев А.В., Леоненко М.В. Прогноз провалообразования при изменении гидродинамического режима на примере Дзержинского карстового района // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2013. № 2. С. 130–146.
3. Аникеев А.В. Методика оценки карстово-суффозионной опасности и риска в Москве. М.: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 80 с.
4. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии. М.: Недра, 1981. 256 с.
5. Бондарик Г.К., Пендин В.В., Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. М.: КДУ, 2007. 440 с.
6. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. М.: Изд-во МГУ, 1983. 328 с.
7. Иванов И.П., Трещинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. СПб.: Наука, 2001. 416 с.
8. Инженерная геология России. Т. 2. Инженерная геодинамика территории России / под ред. В.Т. Трофимова и Э.В. Калинина. М.: КДУ, 2013. 816 с.
9. Инструкция по проектированию зданий и сооружений в районах г. Москвы с проявлением карстово-суффозионных процессов. М.: Мосгорисполком, 1984. 14 с.
10. Кавеев М.С. Карстово-суффозионные явления в левобережной части долины Волги в пределах Татарской АССР // Известия Всесоюзного географического общества. 1956. Т. 88. Вып. 5. С. 460–466.

11. Карта опасности древних карстовых форм и современных карстово-суффозионных процессов. Масштаб 1:10 000. М.: ГУП «Мосгоргеотрест», ИГЭ РАН, 2012. (2-я редакция).
12. *Королев В.А., Трофимов В.Т.* Инженерная геология: история, методология и номологические основы: монография. М.: КДУ, 2016. 292 с.
13. *Короткевич Г.В.* О карстово-суффозионных формах и мерах предупреждения их развития при строительстве // Грунтоведение и инженерная геология. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. С. 155–160.
14. *Кочев А.Д., Чертков Л.Г., Зайонц И.Л.* Методика и результаты комплексного изучения карстово-суффозионных процессов в г. Москве // Инженерная геология. 1989. № 6. С. 77–94.
15. *Кочев А.Д.* Природа и механизм карстово-суффозионных процессов на территории г. Москвы и совершенствование методики их инженерно-геологического изучения: дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 1990. 169 с.
16. *Крашенинников В.С., Хоменко В.П.* Покрытый карст: необходимые условия, причины и признаки подготовки провалообразования // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 11. С. 6–8.
17. *Крашенинников В.С.* Локальная оценка карстовой опасности с учетом особенностей строения покрывающей толщи: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2017. 24 с.
18. *Крашенинников В.С., Хоменко В.П.* Изменение гранулометрического состава несвязных грунтов, предшествующее карстово-суффозионному провалообразованию // Инженерная геология. 2017. № 2. С. 52–61.
19. *Ломтадзе В.Д.* Инженерная геодинамика. Л.: Недра, 1977. 479 с.
20. *Попов И.В.* Инженерная геология. М.: Геолыздат, 1951. 444 с.
21. *Попов И.В.* Инженерная геология. М.: Изд-во МГУ, 1959. 510 с.
22. *Саваренский Ф.П.* Инженерная геология. М.: ОНТИ, 1939. 448 с.
23. *Саваренский И.А., Миронов Н.А.* Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста. М.: ПНИИИС Минстроя СССР, 1995. 167 с.
24. *Трофимов В.Т.* О необходимости совершенствования и актуального развития понятийно-терминологической базы инженерно-геологического изучения современных геологических процессов и явлений // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка: труды Международной научной конференции. Москва, геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 29–30 января 2009 г. / под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Изд-во МГУ, 2009. С. 7–9.
25. *Трофимов В.Т.* Вопросы классифицирования современных геологических процессов в общих по содержанию инженерно-геологических построениях // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка: труды Международной научной конференции. Москва, геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 29–30 января 2009 г. / под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Изд-во МГУ, 2009. С. 10–13.
26. *Хоменко В.П.* Нормативная оценка карстовой опасности: кризисная ситуация // Геотехнические проблемы проектирования зданий и сооружений на карстоопасных территориях: материалы Российской конференции с международным участием (г. Уфа, 22–23 мая 2012 г.). Уфа: БашНИИСтрой, 2012. С. 240–245.
27. *Хоменко В.П.* Закономерности и прогноз суффозионных процессов. М.: ГЕОС, 2003. 216 с.
28. *Хоменко В.П.* Карстовое провалообразование: механизм и оценка опасности // Экологическая безопасность и строительство в карстовых районах: материалы Международного симпозиума. М.: МГСУ, 2015. С. 50–60.
29. *Чертков Л.Г.* Карстовые и суффозионно-провальные явления на территории г. Москвы и методика их инженерно-геологического изучения: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 1984. 22 с.
30. *Шеко А.И.* Закономерности формирования и прогноза селей. М.: Мир, 1980. 346 с.

Summary

The main qualities of the conceptual and terminological database of engineering geodynamics are: a) the volume and breadth of content (that is latitude, but not finished completeness); b) constant (or precisely-episodic in time) development; c) clear the content of the vast majority of terms; i) availability of the items requiring clarification, peer approval, and after that-definitely use when training and practice; d) an international character. The development of the database requires updating and compliance the following positions; a) strict compliance with the differences of terms used to refer to any geological process and phenomena, which result from the implementation of this process at one stage or another of development; b) careful attitude to the use of old and introduction of new terms for engineering-geological study of modern geological processes and phenomena; c) revision of the content of the General classification of modern geological processes and phenomena, primarily unconditional incorporating permafrost processes and phenomena (in

principle it should include all modern geological processes occurring in the earth's crust, the effects of development which are engineering-geological value).

It is shown that the use of the term "suffosion-karst process" and the terms "karst holes", "karst holeforming", "karst-suffosion holes", "karst-landslide failure", "karst-suffosion-downfall holes", from my point of view, unlawful. Failure-the phenomenon (form) arising as a consequence of the implementation of the gravitational process, which should be called provorova. It is due to the excess weight of the soil massive, overlapping cavities of different genesis, strength of soil, usually at the bottom of this column. Very contrasting and powerfully this process occurs within karst massifs. But that failure does not become karst, suffosion, karst, and the like. You should use the phrase: "profilovanie arrays covered karst", "profilovanie arrays covered karst, suffusion weakened further".

It was concluded that in most common classifications of modern geological processes were considered not all

processes, which have a geological importance. The main disadvantage, called the fundamental error, is the absence of permafrost processes (including cryogenic and Postrigan processes). These theoretical, practical, psychological positions and regional peculiarities of Russia demanding its correction.

The main consequence of not consideration of permafrost processes in the General classification of modern geological processes are: a) orientation not to a final exploration of the object, not only of the engineering geodynamics, but also engineering Geology in General that all the above positions should recognize erroneous and invalid; b) the creation of curricula, textbooks and manuals in which the subject of engineering geodynamics is not seen in full, it is impossible to recognise lawful.

According to this fact, the main task of the point in question postulated the development of a common classification of modern geological processes, covering without exception all their classes. This — and the requirement of development of the theory of engineering geologists, and the requirement of coordination of the theory and practice of our science, and the need for quality teaching materials of the new generation. When developing this classification, the terminology used should clearly distinguish between the name of the geological process and phenomena — a consequence of the implementation of this process in one way or another (including the final) stages of development. 🌐

REFERENCES

1. *Anikeev A.V.* Izuchenie karstovo-suffuzionnyh provalov na modelyah iz termoplasticheskikh materialov [Studying of the Karst-Suffusion Sinkholes Using the Thermoplastic Models] // *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya* [Environmental Geoscience]. 2008. № 4. S. 1–17. (Rus.).
2. *Anikeev A.V., Leonenko M.V.* Prognoz provaloobrazovaniya pri izmenenii gidrodinamicheskogo rezhima na primere Dzerzhinskogo karstovogo rajona [Forecast of Sinkhole Development due to Changes in Hydrodynamic Regime (Case Study of Dzerzhinsky Karst Area, Russia)] // *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya* [Environmental Geoscience]. 2013. № 2. S. 130–146. (Rus.).
3. *Anikeev A.V.* Metodika ocenki karstovo-suffuzionnoj opasnosti i riska v Moskve [Methods for Karst-Suffusion Hazard and Risk Assessment in Moscow]. M.: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 80 s. (Rus.).
4. *Bondarik G.K.* Obshhaya teoriya inzhenernoj (fizicheskoy) geologii [General Theory of Engineering (physical) geology]. M.: Nedra, 1981. 256 s. (Rus.).
5. *Bondarik G.K., Pendin V.V., Jarg L.A.* Inzhenernaya geodinamika [Engineering Geodynamics]. M.: KDU, 2007. 440 s. (Rus.).
6. *Zolotarev G.S.* Inzhenernaya geodinamika [Engineering Geodynamics]. M.: Izd-vo MGU, 1983. 328 s. (Rus.).
7. *Ivanov I.P., Trzhechinskij Yu.B.* Inzhenernaya geodinamika [Engineering Geodynamics]. SPb.: Nauka, 2001. 416 s. (Rus.).
8. *Inzhenernaya geologiya Rossii. Vol. 2. Inzhenernaya geodinamika territorii Rossii / pod red. V.T. Trofimova i E.V. Kalinina* [Engineering Geology of Russia. Vol. 2. Engineering Geodynamics of Russia]. M.: KDU, 2013. 816 s. (Rus.).
9. *Instrukciya po proektirovaniyu zdaniy i sooruzhenij v rajonah g. Moskvy s proyavleniem karstovo-suffuzionnyh processov* [Guide for the Design of Buildings and Structures in Moscow areas with the Manifestation of Karst-Suffusion Processes]. M.: Mosgorispolkom, 1984. 14 s. (Rus.).
10. *Kaveev M.S.* Karstovo-suffuzionnye yavleniya v levoberezhnoj chasti doliny Volgi v predelakh Tatarskoj ASSR [Karst-Suffusion Manifestations in the Left-Bank part of Volga-river Valley in Tatarskaya ASSR] // *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva* [Regional Research of Russia]. 1956. Vol. 88. Issue 5. S. 460–466. (Rus.).
11. *Karta opasnosti drevnih karstovyh form i sovremennyh karstovo-suffuzionnyh processov. Masshtab 1:10 000* [Map of the Ancient Karst Landforms Hazard and Modern Karst-Suffusion Processes. Scale 1:10 000]. M.: GUP «Mosgorgeotrest», IGE RAN, 2012. (2-ya redakciya) [2nd edition]. (Rus.).
12. *Korolev V.A., Trofimov V.T.* Inzhenernaya geologiya: istoriya, metodologiya i nomologicheskie osnovy: monografiya [Engineering Geology: History, Methodology and Nomenclological Basis: monograph]. M.: KDU, 2016. 292 s. (Rus.).
13. *Korotkevich G.V.* O karstovo-suffuzionnyh formah i merah preduprezhdeniya ih razvitiya pri stroitel'stve [About Karst-Suffusion Landforms and Measures for their Prevention for the Construction] // *Gruntovedenie i inzhenernaya geologiya* [Soil Science and Engineering Geology]. L.: Izd-vo LGU, 1964. S. 155–160. (Rus.).
14. *Kochev A.D., Chertkov L.G., Zajonc I.L.* Metodika i rezul'taty kompleksnogo izucheniya karstovo-suffuzionnyh processov v g. Moskve [Methods and Results of Complex Studying of the Karst-Suffusion Processes in Moscow] // *Inzhenernaya geologiya* [Engineering Geology]. 1989. № 6. S. 77–94. (Rus.).
15. *Kochev A.D.* Priroda i mehanizm karstovo-suffuzionnyh processov na territorii g. Moskvy i sovershenstvovanie metodiki ih inzhenerno-geologicheskogo izucheniya: dis. ... kand. geol.-min. nauk [Nature and Mechanism of the Karst-Suffusion Processes in Moscow and improvement of the Methods of their Engineering-Geological Studying: Synopsis of the Thesis of Candidate of Science in Geology and Mineralogy]. M., 1990. 169 s. (Rus.).
16. *Krashennnikov V.S., Homenko V.P.* Pokrytyj karst: neobhodimye usloviya, prichiny i priznaki podgotovki provaloobrazovaniya [Covered Carst: the Necessary Conditions, Reasons and the Signs of Preparation of Sinkhole Formation] // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2013. № 11. S. 6–8. (Rus.).
17. *Krashennnikov V.S.* Lokal'naya ocenka karstovoj opasnosti s uchedom osobennostej stroeniya pokryvayushhej tolshhi: avtoref. dis. ... kand. geol.-min. nauk [Local Assessment of Karst Hazard Based on the Features of the Structure of Covering: Synopsis of the Thesis of Candidate of Science in Geology and Mineralogy]. M.: 2017. 24 s. (Rus.).

18. *Krashennnikov V.S., Homenko V.P.* Изменение гранулометрического состава несвязных грунтов, предшествующее карстово-сuffoзионному провалообразованию [Changing Noncohesive Soil Granulometric Composition that Precedes Karst-Piping Sinkhole Formation] // *Inzhenernaya geologiya [Engineering Geology]*. 2017. № 2. С. 52–61. (Рус.).
19. *Lomtadze V.D.* *Inzhenernaya geodinamika [Engineering Geodynamics]*. L.: Nedra, 1977. 479 s. (Рус.).
20. *Popov I.V.* *Inzhenernaya geologiya [Engineering Geology]*. M.: Geolizdat, 1951. 444 s. (Рус.).
21. *Popov I.V.* *Inzhenernaya geologiya [Engineering Geology]*. M.: Izd-vo MGU, 1959. 510 s. (Рус.).
22. *Savarenskiy F.P.* *Inzhenernaya geologiya [Engineering Geology]*. M.: ONTI, 1939. 448 s. (Рус.).
23. *Savarenskiy I.A., Mironov N.A.* Рукководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста [Guide for the Engineering-Geological Survey in the Karst Areas]. M.: PNIIS Minstroya SSSR, 1995. 167 s. (Рус.).
24. *Trofimov V.T.* О необходимости совершенствования и актуального развития понятийно-терминологической базы инженерно-геологического изучения современных геологических процессов и явлений [About the Necessity of Improvement and the Current Development of the Conceptual and Terminological Basis Of Engineering-Geological Study of Modern Geological Processes and Phenomena] // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка: труды Международной научной конференции. Москва, геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 29–30 января 2009 г. [Diversity of Modern Geological Processes and Their Engineering-Geological Assessment: Proceedings of International Scientific Conference. Moscow, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, 29–30, January, 2009] / под ред. V.T. Trofimova и V.A. Koroleva [Edited by V.T. Trofimov, V.A. Korolev]. M.: Izd-vo MGU, 2009. С. 7–9. (Рус.).
25. *Trofimov V.T.* Вопросы классификации современных геологических процессов в обьих по содержанию инженерно-геологических построениях [Questions of the Classification of Modern Geological Processes for the General Engineering-Geological Researches] // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка: труды Международной научной конференции. Москва, геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 29–30 января 2009 г. [Diversity of Modern Geological Processes and Their Engineering-Geological Assessment: Proceedings of International Scientific Conference. Moscow, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, 29–30, January, 2009] / под ред. V.T. Trofimova и V.A. Koroleva [Edited by V.T. Trofimov, V.A. Korolev]. M.: Izd-vo MGU, 2009. С. 10–13. (Рус.).
26. *Homenko V.P.* Нормативная оценка карстовой опасности: кризисная ситуация [Standard Karst Hazard Assessment: critical situation] // Геотехнические проблемы проектирования зданий и сооружений на карстоопасных территориях: материалы Российской конференции с международным участием (г. Уфа, 22–23 мая 2012 г.) [Geotechnical Problems of the Designing of the Buildings and Constructions in the Karst-Hazard Areas: Proceedings of the Russian Conference with the International Participation (Ufa, 22–23, May, 2012)]. Ufa: BashNIISTroj, 2012. С. 240–245. (Рус.).
27. *Homenko V.P.* Закономерности и прогноз suffoзионных процессов [Pattern and Forecast of the Suffosion Hazard]. M.: GEOS, 2003. 216 s. (Рус.).
28. *Homenko V.P.* Карстовое провалообразование: механизм и оценка опасности [Karst Sinkhole Formation: Mechanism and Hazard Assessment] // Экологическая безопасность и строительство в карстовых районах: материалы Международного симпозиума [Environmental Safety and Construction in Karst Areas: Proceedings of the International Symposium]. M.: MGSU, 2015. С. 50–60. (Рус.).
29. *Chertkov L.G.* Карстовые и suffoзионно-провальные явления на территории г. Москвы и методика их инженерно-геологического изучения: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук [Karst and Suffosion Sinkhole Phenomena in Moscow and the Methods of their Engineering-Geological Studying: Synopsis of the Thesis of Candidate of Science in Geology and Mineralogy]. M.: MGU, 1984. 22 s. (Рус.).
30. *Sheko A.I.* Закономерности формирования и прогноза селей [Regularities of Formation and Forecast of the Debris Flows]. M.: Mir, 1980. 346 s. (Рус.).



www.geomark.ru