

А. Б. Ситников**ОБ АКТУАЛЬНОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В ГИДРОГЕОЛОГИИ**

Назрела необходимость совершенствования научной терминологии в гидрогеологии перш за все через перетворення цієї наукової геологічної дисципліни, яка мала спочатку якісний характер, в строгі кількісні дослідження. Сучасна гідрогеологія вимагає широкого застосування фізико-математичного моделювання для виконання достовірної оцінки стану підземних вод, що визначило необхідність застосування найбільш ефективних розробок суміжних наук, особливо фізики, математики, техніки, біології.

This is a need to improve the scientific terminology in hydrogeology ahead because this scientific geological discipline as a qualitative one underwent the transformation and turned into the strict quantitative studies. Advanced hydrogeology requires the wide application of the physico-mathematical modeling to assess the underground water conditions accurately. This stimulated the use of the most effective developments from the allied sciences especially physics, mathematics, technology and biology.

Гидрогеология как отдельная научная геологическая дисциплина о подземной воде проходит этап бурного развития, превращаясь из классической качественной в количественную, что объясняется природоохранными и водохозяйственными потребностями. Общеизвестна важность этих вод, в частности для питьевого и лечебного назначения, а также с точки зрения улучшающего или неблагоприятного их воздействия на состояние грунтов (осушения или подтопления, засоления, продуктивности и пр.).

Возросший количественный характер гидрогеологических исследований потребовал переосмысления традиционных понятий, иногда разработки новых, соответствующих не только особенностям собственно этих исследований, но также обязательному применению научных достижений смежных наук: гидрологии, математики, кибернетики, физики, биологии, природоведения, техники и др.

Несомненно, прежде всего назрела необходимость в совершенствовании научной гидрогеологической терминологии.

Кстати, под термином подразумеваем слово (или сочетание слов), требующее определения (дефиниций) и являющееся обозначением определенного понятия какой-либо области науки, техники, искусств, общественной жизни [5]. Терминология – совокупность терминов, употребляемых в какой-либо области знаний.

Без сомнения, каждое слово в словарях разных языков имеет определенное смысловое содержание, при этом последнее может быть разным. Если придать словам определенные понятийные признаки, то они становятся однозначными, превращаясь в термины, которые должны однозначно применяться в конкретной области знаний. Именно прежде всего однозначность и точность терминов определяют их особую важность, так как позволяют оценить истинную надежность словесно изложенных разработок в соответствующих документах, отчетах, печатной продукции, в том числе иностранных. Это же касается разных устных выступлений. Несомненна роль терминологии, точнее, ее стандартизации для разработчиков нормативно-технической документации, информационного обеспечения автоматизированных систем управления, учебной литературы, классификаторов промышленной и сельскохозяйственной продукции, создателей разного рода словарей и пр.

Терминообразование – весьма сложный, многоплановый, постоянно развивающийся, творческий и трудоемкий процесс. К тому же благодарный труд для квалифицированного узкоотраслевого специалиста, обязательное участие которого практически всегда необходимо. Методологии терминообразования посвящены многочисленные работы [5, 11]. Пока не существует унифицированной методики, тем более пригодной для межотраслевого и иностранного поль-

зования. Особое значение терминология приобретает для украинского языка, являющегося государственным и требующего учета особенностей перевода русских терминов по правилам украинского языка. Обычно объектами терминообразования являются предметы, процессы (действия) с учетом их качественного (свойства) и количественного характера (величины).

Термины и понятия нуждаются в надежных определениях (дефинициях), основанных на определенных требованиях (критериях), которые в идеале с учетом обобщений Н. Н. Волковой [30] можно представить в виде следующих принципов: однозначности; смысловой содержательности и полноты существенных признаков; соответствия буквального значения термина его действительному значению; системности; соразмерности; недопустимости тавтологии в определении; невозможности отражения только отрицательных признаков и логического круга, когда одно понятие определяется через другое, в свою очередь определяемое через первое; деривативности (словообразовательных возможностей); достаточной краткости и четкости; лингвистической правильности (соответствия нормам и правилам конкретного языка) и предпочтительности родного языка; распространенности; ответственности терминам ведущих общепринятых языков, в частности английского и русского. Желательно, чтобы термин отвечал всем перечисленным требованиям. Однако чаще всего из-за их противоречивости и излишней громоздкости к обязательным следует отнести критерии однозначности, достаточной краткости, лингвистической правильности и соответствия иностранным терминам. Отметим, что достаточная полнота существенных признаков определяется современным уровнем развития конкретной области знаний и является в некоторой степени условным понятием. Также обратим внимание, что термин желательно употреблять "жестко" – обычно существительным в именительном падеже и единственном числе, в то время как для понятия допускается изменение изложения по форме, но без нарушения границ понятия [30].

Под толковым словарем подразумеваем набор слов, расположенных в алфавитном

порядке с пояснением (толкованием) их смыслового содержания, в том числе научного. В энциклопедическом словаре, как многостороннем научном справочном пособии, обычно изложены слова, применяемые в разных научных дисциплинах. По сути, под предлагаемым нами специальным гидрогеологическим словарем будем подразумевать рекомендуемые в настоящее время термины, т. е. слова с однозначным определением и максимальным количеством отличительных, так называемых существенных признаков, в частности с точки зрения гидрогеологии. Конечно, в толковом словесном объяснении (определении), кроме слов с существенными однозначными признаками, должны быть так называемые связные (связующие) слова, особенностью которых является отличие от рекомендуемых научных терминов-слов. Эти слова-синонимы (разные, но с одинаковым смысловым толкованием) позволяют грамотно изложить описательный текст, сохраняя однозначность применяемых терминов.

Теперь, после изложения некоторых пояснений общего характера, приступим к нашим рекомендациям применительно к усовершенствованию научной терминологии в гидрогеологии. Первоочередной задачей считаем создание так называемого специального гидрогеологического словаря, где представлены слова с общеизвестным и уточненным определением, точнее, понятийным содержанием, которыми рекомендуется пользоваться в современных исследованиях состояния подземных вод. Конечно, желательно, чтобы были использованы основные ранее указанные требования (критерии). В первом приближении такой словарь нами составлен. Он состоит из общего списка 600 слов, из которых 167, как наиболее важные и новые, выделены жирным шрифтом, из них 47 – основополагающие. Из-за разного понятийного терминологического толкования в существующей отечественной и зарубежной литературе предлагается одно значение, а в ряде случаев – сводное на основании всех существенных признаков, отмеченных в справочной литературе. Нами использовано 64 литературных источника – разного рода толковых и терминологических словарей и публикаций, а именно: русско-украинского,

иностранных слов, химических, природо-ведческих, политехнических, физических, философских, юридических, математических и кибернетических, справочников и пособий; основополагающих работ и монографий ведущих ученых по геологии, гидрогеологии, гидрологии и другим смежным наукам биологического и физико-математического профиля.

Порядок использования этих первоисточников заключается в том, что предпочтение отдавалось словарям научной терминологии, затем – иностранных слов, философским, энциклопедическим и политехническим; далее – известным геологическим, инженерно-геологическим, гидрогеологическим, гидрологическим, метеорологическим, биологическим, физическим, химическим, математическим; и, наконец, учитывалось мнение авторитетных исследователей. Толкование (определение, дефиниция) считается наилучшим, если включает по содержанию и краткости наибольшее количество отличительных слов, отражающих так называемые существенные признаки. В частности, примером достаточно полного сводного толкования является наше определение термина "наука". Наука – это особый вид познавательной человеческой деятельности, направленной на получение и систематизацию новых теоретических знаний о закономерностях объективной реальности (природы, общества, сознания) с учетом пользы сомнений, интуиции и доказуемого предвидения, а также научно-технических методов воздействия на окружающий мир на основании творческого отношения к действительности и ее отражению [22]. Для поиска необходимых слов-синонимов предлагается использовать следующие словари [5, 6, 13, 29, 36]. Новые термины сведены в работе [22]. Отметим, что рекомендуемые физико-химические, математические, технические, биологические и другие термины могут отличаться набором существенных признаков от принятых в той либо иной науке и иметь дополнительный признак, свойственный гидрогеологии.

Авторы (А. Б. Ситников, М. Т. Дробноход, Э. Ф. Гулевич) этого специального гидрогеологического словаря считают его первой попыткой после нескольких десятилетий в

разработке стандартизированной гидрогеологической терминологии, востребуемой в настоящее время, в частности на украинском языке. Они очень просят заинтересованных специалистов высказать свои критические замечания, приняв активное участие в его усовершенствовании для издания. Обратим внимание на некоторые недостатки, касающиеся традиционной геолого-гидрогеологической терминологии. В частности, в текстовом изложении пространственно-временного количественного изменения изучаемых подземных объектов (процессов, предметов, явлений) нежелательно использовать термины "динамика", "колебание" в смысле "изменение", так как указанные термины в научном отношении отображают соответственно "изучение состояния веществ под действием движущих сил" и "повторяющийся по фазе и частоте колебательный процесс". Тем более не современен геологический термин "мощность" в смысле "толщина". Иногда принятые в физике основополагающие термины, например такой, как "плотность", подменяется в геологии "удельным или объемным весом", который отличается не только размерностью, но и содержанием, так как последний равен плотности, умноженной на ускорение силы тяжести. Кстати, отсутствие четкого толкования терминов "миграция", "прогноз", "подземная вода (влага)", "закон", "вероятность", "параметр", "условия", "фактор", "фильтрация", "влажперенос", "массоперенос" и т. п. не позволяет оценить научность выполненных исследований, вызывая впечатление лишь наукообразности выполненной работы. Несомненно, такое бытовое толкование применяемых слов вполне допустимо, но оправдано только в особых описательных случаях.

Предлагаем на выборочно-показательное обозрение 30 наиболее важных новых основополагающих и дискуссионных терминов.

Аналитическая функция – функция, которая может быть представлена степенным рядом, обладающая дифференцируемостью [6].

Аналоговая вычислительная машина (техника) – специально сконструированное вычислительное устройство для воспроизведения (моделирования) определенных

соотношений между непрерывно изменяющимися физическими величинами (машинными переменными) – аналогами соответствующих исходных переменных решаемой задачи. Наиболее распространены электронные АВМ, в которых машинными переменными служат электрические напряжения и сила тока, а искомые соотношения моделируются физическими процессами, протекающими в электрических цепях [11].

Влагоперенос – конвективное движение подземной жидкой воды (влаги), характеризующееся нелинейным обобщенным законом передвижения влаги в ненасыщенных водой и фильтрацией в насыщенных почвогрунтах под воздействием градиента всасывающего порового давления и силы тяжести со свойственными обобщенными нелинейными параметрами: коэффициентом влагопереноса и объемного влагосодержания, в свою очередь зависящими от всасывающего давления поровой влаги [22].

Вода подземная – вода (жидкая, газообразная, лед) в порах и трещинах почвогрунтов, в частности подземный жидкий раствор, точнее, в горных породах [22].

Гетерогенная среда – среда, имеющая значимые на принятом уровне исследований границы раздела между гомогенными ее частями (фазами) с однородными свойствами (составом, плотностью, кристаллической структурой и т. д.). Различие между гетерогенной системой и гомогенной (однородной) системой не всегда ясно выражено. Так, переходную область между гетерогенными механическими смесями (взвесями) и гомогенными (молекулярными) растворами занимают так называемые коллоидные растворы, в которых частицы растворенного вещества столь малы, что к ним неприменимо понятие фазы [10].

Гидрогеологическая физико-математическая модель – система физико-математических детерминированных уравнений, описывающих водную миграцию (передвижение) веществ и имеющих корректное прогнозное решение, т. е. устойчивое, сходимое и однозначное при однозначно заданных параметрах, начальных и граничных условиях [22].

Грунт – наименование любой горной породы геологической среды, рассматриваемой с хозяйственной точки зрения [35].

Давление воды в водном растворе – результирующее силовое воздействие объемных сил на воду как растворяющее вещество, в том числе со стороны растворенных веществ. В однородном поровом растворе так называемое давление воды равно так называемому суммарному давлению растворенных веществ [22].

Давление всасывающее – избыточное (без атмосферного) давление поровой влаги (подземной воды) [22].

Детерминизм – научное понимание причинной 100%-ной обусловленности и закономерности всех явлений [15].

Динамика – раздел механики, изучающий движение веществ под действием приложенных к ним сил в отличие от статики и кинематики (по траектории движения) [9].

Диффузия – результирующее перемещение микрочастиц (атомов, молекул, броуновских частиц, частично коллоидных) под воздействием градиента давлений и сил тяжести в результате однонаправленного воздействия со стороны флуктуирующих соседних микрочастиц, претерпевающих непрерывное движение. В частном случае по закону Фика в идеальных растворах при отсутствии внешнего воздействия движущей силой является градиент массовой концентрации веществ [10].

Достоверность – подлинность, точность; четырехкритериальное понятие, предусматривающее для исследуемых величин выяснение физико-химической сущности, причинной обусловленности (детерминизма), компетентных размеров (времен), контролируемой точности опытных определений (наблюдений и экспериментов), а также вычислительных операций [22].

Закон (механизм) – постоянная в пространственно-временном отношении, идеализированная (без ошибок), детерминированная (причинная со 100%-ной вероятностью), изначальная для исследований, одно- или многочленная зависимость определенного состояния (объемных или массовых содержаний, скоростей движения, расходов) вещества от воздействующих сил разного происхождения, эмпирически подтвержденная, теоретически доказанная и пригодная для решения широкого круга задач [22].

Инфильтрационное питание – удельное на единицу сечения грунта циклически

повторяемое водопоступление в грунтовый водоносный горизонт вследствие нисходящего движения влаги из зоны аэрации или непосредственно из поверхностного водоема, усредненное за некоторый промежуток времени и по некоторой площади [22].

Компетентные элементарные объемы (времена) – это минимальные объемы (времена) в некотором интервале компетентной области, характерные для оценки всех параметров физико-математической модели геологической среды, увязанные с целенаправленностью работ, требуемой точностью, особенностью (размером, формой, взаимным расположением) опытных датчиков и опробованных образцов (монолитов) почвогрунтов. Под компетентной исследуемой областью мы подразумеваем область, характеризующуюся такими элементарными объемами, для которых средние параметры с учетом времени изменяются непрерывно, равномерно и могут быть применены для математического описания, в частности гидрогеологических условий [22].

Коэффициенты – величины в законах (механизмах) состояния, увязывающие характеристику состояния веществ (скорость, массовое или объемное содержание) с действующими (движущими) силами (градиентами сил). В законах Дарси и Фика – это коэффициенты фильтрации и диффузии [22].

Кусочно-постоянные параметры – параметры, которые постоянны в заданных временных и пространственных интервалах, хотя на протяжении всего прогнозного временного периода могут менять свое значение в зависимости от кусочно-постоянно-изменения влияющих факторов [22].

Математическая модель – символическое отображение с определенной точностью объективной реальности по содержанию и форме [22].

Математическая точка – характеризуется элементарным объемом, стремящимся к нулю. При этом суммарная площадь поверхности этого объема также бесконечно мала и стремится к нулю [15].

Миграция – закономерное количественное перемещение (передвижение) веществ в природной среде [22].

Мониторинг окружающей природной среды – система, включающая подсистемы: режимные наблюдения (слежения) за

природными объектами; контроль над техногенными объектами, оценку фактического состояния окружающей среды с информационным банком данных. Последняя подсистема предусматривает обоснование вероятностного риска и разного уровня закономерных критериев неблагоприятного состояния, характеристику очагов загрязнения и объектов защиты. Иногда в систему мониторинга необходимо включать так называемую постоянно действующую модель, пригодную для достоверных краткосрочных и долгосрочных прогнозов для целей оперативного и долгосрочного управления (регулирования, планирования) хозяйственных и природоохранных мероприятий на основе обоснованных оптимальных водно-солевых режимов состояния окружающей среды.

Начальные и граничные условия – необходимые для реализации физико-математических моделей величины, учитывающие пространственно-временное воздействие окружающей среды, в том числе техногенное. Начальные условия представлены известными заранее функциями, а граничные – заданными известными функциями (I рода), заданными их производными (II рода – расходы), наконец, III рода (совместный учет I и II родов) [28].

Опыты – наблюдения (фиксация ненарушенного состояния объекта) и эксперименты (изучение нарушенного состояния объекта) в натуральных и лабораторных условиях [7].

Параметр – известная заданная величина, в отличие от неизвестных определяемых прогнозных величин (функций, в частности напоров, уровней, концентраций), обязательно учитываемая в прогнозных решениях уравнений и прежде всего отражающая суть механизмов миграции (законов состояния исследуемых веществ) [22].

Почвогрунт – название грунта, если надо подчеркнуть возможность его преобразования под влиянием биологических факторов, влажности, наличия ископаемых и современных почв (корнеобитаемого слоя) [22].

Сходимость – свойство приближенного метода дать такую последовательность приближений, которая сводится к точному решению задачи, в крайнем случае, к требуемому по точности решению [12].

Устойчивость вычислительного процесса – свойство, характеризующее ско-

рость накопления суммарной вычислительной погрешности [12].

Физическая величина – характеристика физических объектов или явлений материального мира, общая для множества объектов или явлений в качественном отношении, но индивидуальная в количественном отношении для каждого из них. В общем случае она обладает названием, физико-химической сутью, размером (числом), размерностью, пространственно-временными координатами, тензорами разного ранга (в частности, скалярностью и векторностью), а также рядом специфических свойств (в частности, интенсивностью и экстенсивностью, аддитивностью, коммутативностью, монотонностью, ассоциативностью сложения и др.) и, наконец, символическими обозначениями [22, 29, 38].

Фильтрация – движение подземных вод в полностью водонасыщенных пористых или трещиноватых горных породах, подчиняющееся линейному закону Дарси [22].

В заключение рекомендуем в виде обязательного первичного справочного руководства в гидрогеологической практике использовать 38 литературных источников, приведенных в списке литературы к данной статье.

Список литературы

1. *Російсько-український словник наукової термінології. Суспільні науки* / П. Ф. Андерш, С. А. Воробйова, М. В. Кравченко та ін. – К.: Наук. думка, 1994. – 600 с.
2. *Російсько-український словник наукової термінології: Біологія. Хімія. Медицина* / С. П. Вассер, І. О. Дудка, В. І. Єрмоленко та ін. – К.: Наук. думка, 1996. – 661 с.
3. *Російсько-український словник наукової термінології: Математика. Фізика. Техніка. Науки про Землю та Космос* / В. В. Гейченко, М. В. Завірюхіна, О. О. Зеленюк та ін. – К.: Наук. думка, 1998. – 890 с.
4. *Краткий словарь иностранных слов.* – М.: Госиздат иностр. и национ. словарей, 1952. – 487 с.
5. *Ушаков Д. Н. Большой толковый словарь современного русского языка: 180 000 слов и словосочетаний.* – М.: Альфа-Принт, ДОМ. XXI век, – 2008. – 1239 с.
6. *Сучасний тлумачний словник української мови: 50 000 слів* / За заг. ред. д-ра філолог. на-

- ук, проф. В. В. Дубічинського. – Х.: ВД "ШКОЛА", 2006. – 832 с.
7. *Большая советская энциклопедия: В 30 т. – 3-е изд. / Гл. ред. А.М. Прохоров.* – М.: Сов. энцикл., 1969–1978.
 8. *Философский энциклопедический словарь.* – М.: Сов. энцикл., 1983. – 837 с.
 9. *Физический энциклопедический словарь.* – М.: Сов. энцикл., 1984. – 944 с.
 10. *Химическая энциклопедия* / Гл. ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энцикл., 1990. – Т. 2. – 1334 с.
 11. *Политехнический словарь.* – М.: Сов. энцикл., 1989. – 656 с.
 12. *Математическая энциклопедия* / Под ред. И.М. Виноградова. – М.: Сов. энцикл., 1977. – Т. 1. – 1151 с.
 13. *Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник.* – М.: Наука, 1975. – 720 с.
 14. *Реймерс Н. Ф. Природопользование (словарь-справочник).* – М.: Мысль, 1990. – 639 с.
 15. *Каазик Ю. Я. Математический словарь.* – Таллинн: Валдус, 1985. – 294 с.
 16. *Геологический словарь: В 2 т.* – М.: Недра, 1973. – Т. 1. – 485 с.; Т. 2. – 456 с.
 17. *Справочник гидрогеолога* / Под общей ред. М. Е. Альтовского. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 143 с.
 18. *Справочное руководство гидрогеолога: В 2 т. / Под ред. В.М. Максимова.* – Л.: Недра, 1979. – Т. 1. – 512 с.; Т. 2. – 295 с.
 19. *Терминологический словарь по инженерной геологии. Ч. 1. Терминология* / Ред. Г. Кабель, А. Томас. – Берлин, 1973. – 403 с.
 20. *Фрид Ж. Загрязнение подземных вод.* – М.: Недра, 1981. – 304 с.
 21. *Винников С. Д., Проскураков Б. В. Гидрофизика.* – Л.: Гидрометиздат, 1988. – 248 с.
 22. *Ситников А. Б. Вопросы миграции веществ в грунтах.* – К., 2010. – 640 с.
 23. *Маккавеев А. А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии.* – М.: Недра, 1971. – 216 с.
 24. *Бэр Я., Заславски Д., Ирней С. Физико-математические основы фильтрации воды.* – М.: Мир, 1971. – 452 с.
 25. *Яворский Б. М., Детлах А. А. Справочник по физике.* – М.: Наука, 1977. – 942 с.
 26. *Браун Т., Лемей Г. Ю. Химия – в центре наук.* – М.: Мир, 1983. – Ч. 1. – 447 с.; Ч. 2. – 520 с.
 27. *Вентцель Е. С. Теория вероятности.* – М.: Высш. шк., 1998. – 575 с.
 28. *Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике.* – Лейпциг: Тойбнер; М.: Наука, 1981. – 719 с.

29. Википедия – <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
30. Горное дело: Терминологический словарь / Лидин Г. Д., Воронина Л. Д., Каплунов Д. Р. и др. – М.: Недра, 1990. – 694 с.
31. Волкова И. Н. Стандартизация научно-технической терминологии. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 199 с.
32. Ситник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера, экология, охрана природы: Справочное пособие. – Киев: Наук. думка, 1987. – 523 с.
33. Чеботарев А. И. Гидрологический словарь. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 308 с.
34. Українська науково-технічна термінологія: Історія і сьогодення. – Львів: Кальварія, 1999. – 10 с.
35. Маккавеев А. А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии – М.: Недра, 1971. – 216 с.
36. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4 т. – М.: Рус. яз., 1978–1980. – Т. 1. – 699 с.; Т. 2. – 779 с; Т. 3. – 555 с., Т. 4. – 683 с.
37. Словарь синонимов: Справочное пособие / АН СССР. Ин-т русского языка. Сост.: Л.П. Алекторова и др. – Л.: Наука, 1977. – 648 с.
38. Бурдун Г. Д. Справочник по Международной системе единиц, – 3-е изд. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 232 с.

Ин-т геол. наук НАН Украины,
Киев
E-mail: geoj@bigmir.net

Статья поступила
01.11.12