

СЕКЦИЯ 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Н. Галкин, И.А. Красовская

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», 210038, Беларусь,
г. Витебск, Московский пр-т, 33, тел. +375(212)375845,
факс +375(212)374959, E-mail: galkin-alexandr@yandex.ru

Инженерно-геологическое районирование является важнейшим методом региональных исследований. Оно рассматривается как один из способов систематизации знаний об инженерно-геологических условиях территории, оценки их сложности и неоднородности.

Первый опыт проведения инженерно-геологического районирования территории Белоруссии относится к 60-м годам XX столетия. В эти годы в стране начали проводиться широкомасштабные специализированные геолого-гидрогеологические съемки с инженерно-геологическими исследованиями для целей мелиорации. В 1963 г. сотрудниками Белорусской геолого-гидрогеологической экспедиции (БГГЭ) Ю.С. Зубрицким, Н.И. Парфеновой и Л.М. Волковой на основе обобщения большого фактического материала была составлена обзорная инженерно-геологическая карта БССР масштаба 1:2500000, отражающая разнообразие инженерно-геологических условий различных регионов республики. В основу построения указанной карты был положен принцип формационного и литолого-геологического анализа инженерно-геологических разрезов. В этой работе авторы ограничились лишь характеристикой отложений ледниковой формации четвертичной системы. Однако, несмотря на неполноту отображенной информации, достоинство этой работы заключается в том, что здесь впервые была заложена идея проведения инженерно-геологического районирования по четырем крупным регионам, соответствующим Белорусской антеклизе и ее склонам, Оршанской, Подляско-Брестской и Припятской впадинам. Дальнейшее проведение геолого-съемочных работ способствовало расширению общих представлений об инженерно-геологической обстановке территории Белоруссии. В этом направлении большая работа была проведена специалистами БГГЭ (Л.И. Панасенко, Н.Ф. Шахнюк), Белорусского научно-исследовательского геологоразведочного института (Г.А. Колпашников, В.М. Мотуз, Н.И. Курбатов и др.), Белорусского государственного института инженерных изысканий (В.Ф. Вишневский, В.Г. Лободенко и др.). Впоследствии их разработки были положены в основу характеристики инженерно-геологических условий Белоруссии в монографии «Инженерная геология СССР» (1978).

Во второй половине 70-х годов XX века был опубликован ряд работ, в которых приводились схемы инженерно-геологического районирования территории Белоруссии, составленные до уровня районов и подрайонов. Так, например, Н.С. Юрцева и С.П. Гудак выполнили инженерно-геологическое районирование [10], в основе которого, согласно принципам И.В. Попова (1961), были положены геоструктурные особенности, геоморфологические признаки и распространение первых от поверхности геолого-генетических комплексов. Авторами работы в пределах рассматриваемой территории было выделено четыре инженерно-геологических региона и три области, каждая из которых охватывает части регионов с однородным по генезису рельефом, а также с однотипными

комплексами четвертичных отложений. Подобная схема инженерно-геологического районирования приводится и в работе Г.А. Колпашникова и др. [5].

В 1982 г. Г.А. Колпашников составил новый вариант схемы инженерно-геологического районирования рассматриваемой территории [4], дополнив его введением инженерно-геологических провинций и зон – таксономических единиц районирования, предложенных В.Т. Трофимовым [9], впоследствии от них отказавшись из-за отсутствия различий в современном состоянии пород грунтовых толщ.

В последующие годы, вплоть до 2000-х годов, подходы к инженерно-геологическому районированию территории Белоруссии не изменились [3, 6]. Как и прежде, в качестве инженерно-геологических регионов рассматриваются крупные тектонические структуры страны, инженерно-геологическим областям соответствуют геоморфологические области, а инженерно-геологические районы выделяются по определенным геолого-генетическим комплексам отложений.

Анализ рассмотренных выше схем общего инженерно-геологического районирования территории Белоруссии, приводит к выводу, что им, с нашей точки зрения, свойственен ряд недостатков, в частности, отсутствуют четко сформулированные классификационные признаки и, главное, не соблюдены важнейшие методические положения (принципы), которые являются обязательными при проведении любого типа районирования. Так, например, все схемы районирования основаны на учете изменчивости лишь региональных геологических факторов инженерно-геологических условий (геологического строения и геоморфологических условий). Зонально-геологические факторы (гидрогеологические особенности, современные экзогенные геологические процессы и явления и т.п.) при районировании, как правило, учитывались косвенно, без анализа закономерностей их пространственной изменчивости.

Практически во всех схемах нарушены главные принципы полноты деления, целостности, однородности и взаимности таксономических единиц районирования – одна инженерно-геологическая область, выделенная как единица индивидуальная, располагается в нескольких регионах, что противоречит формальной логике.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что система подхода к инженерно-геологическому районированию территории Белоруссии требует совершенства, а это, на наш взгляд, является необходимым и достаточным условием для создания более объективной, учитывающей множество факторов, схематизации инженерно-геологических условий рассматриваемой территории.

В основу предлагаемой нами схемы положены теоретические и методологические положения и принципы инженерно-геологического районирования, изложенные в работах Г.А. Голодковской, И.В. Попова, В.Т. Трофимова и др. [2, 8, 9]. Инженерно-геологическое районирование территории Белоруссии выполнено по схеме однорядного последовательного районирования до уровня инженерно-геологических районов и по своему содержанию является смешанным. В качестве таксономической единицы наиболее высокого ранга рассматривается инженерно-геологический регион второго порядка. Таких регионов на схеме выделено два – Воронежско-Тверская антеклиза и Балтийско-Белорусская синеклиза (рис.), отвечающие крупным новейшим структурам западной части Восточно-Европейской платформы. При этом, выделяя инженерно-геологические регионы по неотектоническим структурам, мы руководствовались следующими обстоятельствами. На неотектоническом этапе структурный план территории Белоруссии, сформировавшийся в мезозое и начале кайнозоя, подвергся существенной перестройке. Это выразилось, главным образом, в поднятии крупных неотектонических структур по периферии области древнематериковых оледенений плейстоцена – Украинской и Воронежско-Тверской антеклиз и др., и заложении в среднеплейстоценовое время Балтийской системы грабенообразных понижений. Последнее привело к оформлению крупной новейшей структуры – Балтийско-Белорусской синеклизы, на юго-восточном крыле которой расположена значительная часть территории Белоруссии [1]. Во многих случаях граница между указанными структурами хорошо фиксируется по поверхности коренных пород в виде уступов. Кроме того, неотектонические структуры довольно существенно отличаются друг от друга по характеру строения коренной основы, гидрогеологическим условиям, проявлению экзогенных геологических процессов. Так, например, в пределах Воронежско-Тверской антеклизы по сравнению с другими структурами наиболее активно проявляют себя суффозионные и карстовые (голоценовый карст) процессы, просадочные явления, менее выражены заболачивание, дефляция и др. В то же время, в пределах Балтийско-Белорусской синеклизы обширные территории подвержены болотообразовательным и эоловым процессам.

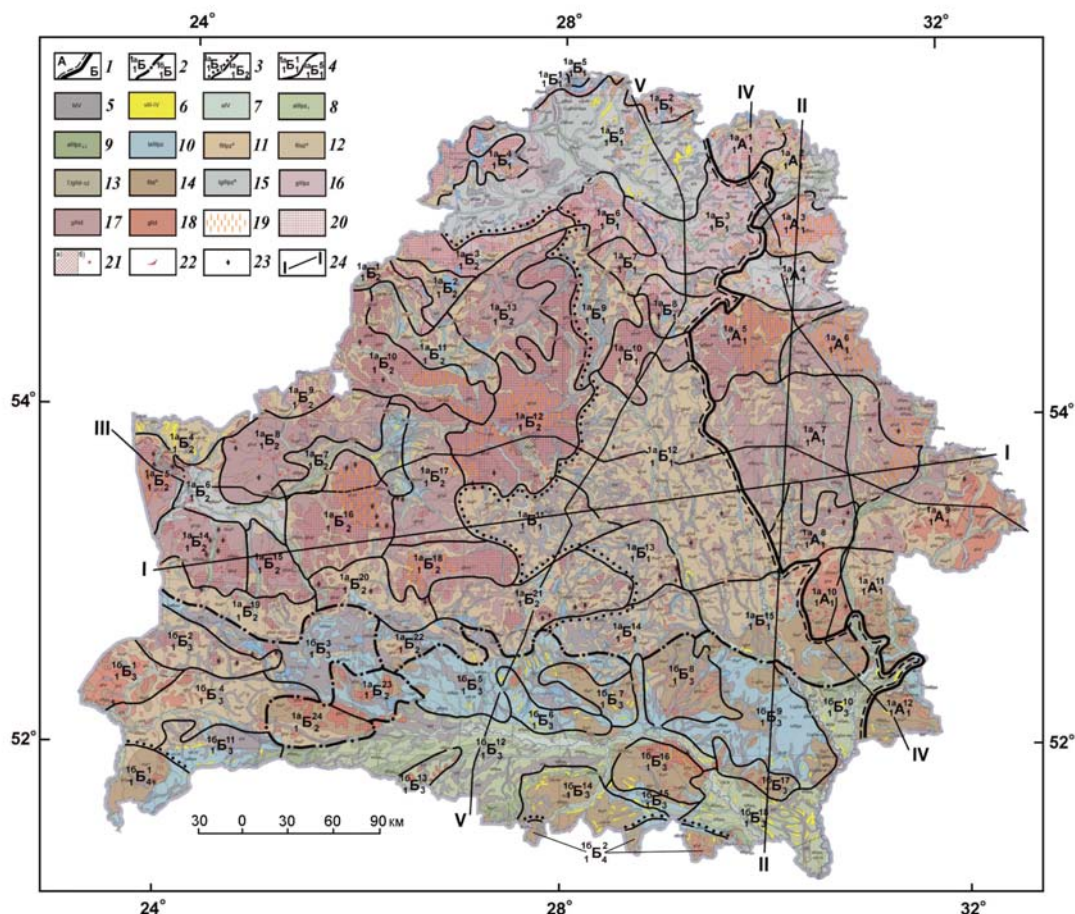


Рис. Карта инженерно-геологического районирования территории Белоруссии:

1 – граница инженерно-геологических регионов второго порядка (А – Воронежско-Тверская антекклиза, Б – Балтийско-Белорусская синеклиза); 2 – границы и индексы инженерно-геологических подзон; 3 – границы и индексы инженерно-геологических областей I порядка; 4 – границы и индексы инженерно-геологических областей II порядка. Районы развития отложений: 5 – болотных (торф) голоцена; 6 – золотых (пески) голоцена–верхнего плейстоцена; 7–9 – аллювиальных (пески, песчано-гравийные породы, супеси, суглинки, илы): 7 – современных пойм, 8 – I надпойменных террас поозерского горизонта, 9 – II надпойменных террас поозерского горизонта; 10 – озерно-аллювиальных (пески, супеси, суглинки) поозерского горизонта; 11–14 – водно-ледниковых (пески, песчано-гравийные породы, супеси): 11 – времени отступления поозерского ледника, 12 – времени отступления сожского ледника, 13 – нерасчлененного днепровско-сожского комплекса, 14 – времени отступления днепровского ледника; 15 – озерно-ледниковых (ленточные глины, пески) поозерского горизонта; 16–18 – моренных (суглинки, супеси валунные, пески, песчано-гравийные породы): 16 – поозерского горизонта, 17 – сожского горизонта, 18 – днепровского горизонта; 19 – лессовидных (супеси, суглинки) верхнего плейстоцена. 20 – конечно-моренные образования; 21 – камовые образования: а) выраженные в масштабе, б) невыраженные в масштабе; 22 – озы; 23 – ледниковые отторженцы; 24 – линия геологического разреза

Поэтому, принимая во внимание рассмотренные выше обстоятельства, выделение на территории Белоруссии инженерно-геологических регионов второго порядка можно считать достаточно обоснованным, причем в данном случае понятие «инженерно-геологический регион» не противоречит его содержанию. По А.А. Маккавееву [7], «инженерно-геологический регион – наиболее крупное подразделение при инженерно-геологическом районировании, охватывает территорию какой-либо структуры. Выделяется по общности основных признаков, характеризующих строение коренной основы, поверхностных отложений, гидрогеологические условия, геоморфологическую обстановку и геологические процессы».

В свою очередь в каждом регионе в зависимости от характера пород, активно вовлеченных в инженерно-хозяйственную деятельность, можно выделить провинции. В обоих регионах это провинция распространения пород и осадков без жестких связей.

В каждой провинции по характеру современного состояния пород верхней части геологического разреза выделена зона распространения талых и немерзлых пород с подзонами, причем в пределах Балтийско-Белорусской синеклизы выделено две подзоны – развития слабо- и умеренно увлажнен-

Таблица. Фрагмент систематики таксономических единиц инженерно-геологического районирования территории Белоруссии						
Инженерно-геологический регион	Инженерно-геологическая провинция	Инженерно-геологическая зона/подзона		Инженерно-геологические области		Индекс области на карте
				первого порядка	второго порядка	
А. Воронежско-Тверская антеклиза	1. Провинция распространения пород и осадков без жестких связей	1. Зона распространения талых и немерзлых пород	а. Подзона развития слабо- и умеренноувлажненных пород	1. Область денудационных столово-останцовых равнин	Область Городокской краевой ледниковой возвышенности	$1a_1A_1^1$
					Область Суражской озерно-ледниковой равнины	$1a_1A_1^2$
					Область Витебской краевой ледниковой возвышенности	$1a_1A_1^3$
					Область Лучосинской озерно-ледниковой равнины	$1a_1A_1^4$
					Область Оршанской краевой ледниковой возвышенности	$1a_1A_1^5$
					Область Горецкой моренной равнины с краевыми ледниковыми образованиями	$1a_1A_1^6$

ных пород, и развития сильно-увлажненных пород. Последняя расположена на юге региона и морфологически тяготеет к Полесской низменности, где 70% территории характеризуется высоким (менее 2 м от поверхности земли) положением уровня грунтовых вод. В пределах же Воронежско-Тверской антеклизы обособлена лишь одна подзона развития слабо- и умеренно-увлажненных пород (табл.).

По геоморфологическому признаку в каждой подзоне выделены инженерно-геологические области первого и второго порядка. При обособлении первых ведущим признаком послужили морфогенетические и морфоструктурные особенности, а для областей второго порядка – морфологические и морфометрические показатели рельефа. Границы между областями разного порядка нами проведены в соответствии со схемой структурно-геоморфологического районирования. Выделение инженерно-геологических районов внутри областей второго порядка было проведено по различию геологического строения, обусловленного наличием в кровле разреза четвертичных отложений пород разных геолого-генетических комплексов. Границы районов совпадают с границами распространения первых от поверхности геолого-генетических комплексов пород (рис.). Следует заметить, что на приведенной схеме районирования с учетом масштаба картирования инженерно-геологические районы выделены, в основном, по генетическому признаку и носят несколько обобщенный характер. При картировании более крупного масштаба при их выделении предусматривается учитывать не только генетические особенности отложений, слагающих тот или иной геоморфологический элемент рельефа, но и их возрастную принадлежность, литологические особенности, а также возможные сочетания и соотношения толщ различного возраста, генезиса и состава.

В заключение отметим, что новый вариант схематической карты районирования территории Белоруссии в наибольшей степени, по сравнению с ранее опубликованными картами и схемами, отвечает как современному состоянию знаний об инженерно-геологических условиях страны, так и потребностям практики.

Литература

1. Гарецкий Р.Г., Карабанов А.К., Айзберг Р.Е. Карта неотектонического районирования запада Восточно-Европейской платформы и смежных областей // Геология Беларуси / Под ред. А.С. Махнач и др. Минск, Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 2001. С. 575.
2. Голодковская Г.А., Попов И.В. Теоретические основы региональной инженерной геологии // Инженерная геология СССР. Т. 1. М.: МГУ, 1978. С. 9.
3. Колпашинікаў Г.А. Інжынерна-геалагічнае раянаванне. М 1:3000000 // Нацыянальны атлас Беларусі / Галоўная рэдкал.: М.У. Мясніковіч і інш. Мінск, Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Сав. Мін. Рэсп. Беларусь, 2002. С. 50.
4. Колпашиников Г.А. О системном подходе в инженерно-геологических исследованиях // Геология и география: межвед. сб. / Гом. гос.ун-т; редкол.: Г.А. Кузнецов (гл. ред.) и др. Минск, 1982. Вып. 4. С. 65–75.
5. Колпашиников Г.А., Гудак С.П., Мотуз В.М. и др. Особенности инженерно-геологического районирования территории Белоруссии в связи с рациональным использованием геологической среды // Гидрогеологические и инженерно-геологические проблемы Белоруссии. Минск, 1977. С. 142–147.
6. Колпашиников Г.А. Пространственно-временные закономерности формирования инженерно-геологических условий Беларуси и их изменений под влиянием техногенных воздействий: автореф. дис. ...докт. геол.-минер. наук. М., 1992.
7. Маккавеев А.А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. М., Недра, 1971. С. 85.
8. Попов И.В. Инженерная геология СССР. Ч.1. Общие основы региональной инженерной геологии. М., Изд-во МГУ, 1961.
9. Трофимов В.Т. О путях учета закономерностей пространственной изменчивости инженерно-геологических условий при районировании крупных территорий // Инженерная геология. 1979. № 1. С. 38–46.
10. Юрцева Н.С., Гудак С.П. Инженерно-геологическое районирование территории Белоруссии // Геология СССР. Т.3. Белорусская ССР. Полезные ископаемые. М., 1977. С. 226–236.