

УДК 550. 837.3

**© С.П. Левашов<sup>1, 2</sup>, Н.А. Якимчук<sup>1, 2</sup>, И.Н. Корчагин<sup>3</sup>,  
Ю.М. Пищаный<sup>2</sup>, В.В. Прилуков<sup>2</sup>, Ю.Н. Якимчук<sup>2</sup>, 2011**

*<sup>1</sup>Институт прикладных проблем экологии, геофизики  
и геохимии, г. Киев*

*<sup>2</sup>Центр менеджмента и маркетинга в области наук о Земле  
ИГН НАН Украины, г. Киев*

*<sup>3</sup>Институт геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины,  
г. Киев*

## **ОПЕРАТИВНОЕ КАРТИРОВАНИЕ ЗОН УВЛАЖНЕНИЯ И ВОДОНОСНЫХ ПОТОКОВ НА УЧАСТКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВОЙ ВЕТКИ МЕТРОПОЛИТЕНА**

Приведены результаты применения комплекса геоэлектрических методов становления короткоимпульсного электромагнитного поля, вертикального электрорезонансного и георадарного зондирования на участках сооружения новых станций Киевского метрополитена. Сделан вывод о том, что при проведении проектных работ под строительство зданий, промышленных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры в обязательном порядке необходимо учитывать подземные водные потоки. Недоучет подземных потоков приводит к существенным потерям времени и финансовых ресурсов. Обнаружение и картирование водных потоков и участков повышенного увлажнения грунтов могут оперативно осуществляться комплексом используемых геофизических методов. Этот комплекс может также использоваться для решения специфических инженерно-геологических задач при строительстве новых объектов, а также для регулярного мониторинга инженерно-геологического состояния среды в районах, уже построенных.

**Ключевые слова:** геоэлектрическая съемка, электрорезонансное зондирование, аномалия, зона увлажнения, водоносный горизонт, водный поток.

**Введение.** Мобильная геофизическая технология, включающая комплекс геоэлектрических методов становления короткоимпульсного электромагнитного поля (СКИП) и вертикального электрорезонансного зондирования (ВЭРЗ) (экспресс-технология СКИП–ВЭРЗ), а также сейсмоакустического и георадарного зондирования [1, 2, 8, 9] на протяжении последних пяти-шести лет активно применялась для изучения инженерно-геологических условий на участках строительства новых линий метро приповерхностного залегания в г. Киеве, а также над уже построенными и работающими его участками. Некоторые результаты выполненных работ экспериментально-исследовательского характера представлены в

публикациях [3–6, 10]. В статье [6] детально описаны результаты геофизических исследований, которые проводились с использованием перечисленных методов при строительстве трех новых станций Киевского метрополитена – “Демиевской”, “Голосеевской” и “Васильковской”. Следует отметить, что подземные водные потоки, с которыми столкнулись метростроевцы при проходке туннелей между этими станциями, были одной из причин задержки ввода этих станций в эксплуатацию. Это обстоятельство свидетельствует о том, что проблема обнаружения и картирования подземных водных потоков заслуживает серьезного внимания.

Проблемы, связанные с негативным влиянием подземных водных потоков, метростроевцами были приняты во внимание – в начале строительства нового участка этой линии метрополитена он был оперативно обследован мобильными геофизическими методами. Результаты выполненных полевых работ анализируются ниже.

**Общие сведения.** Геофизические исследования на новом участке строительства Куреневско-Красноармейской линии метро от станции “Васильковская” до станции “Теремки”, проведены в октябре–ноябре 2010 г. Полевые работы выполнены на участках строительства тоннелей между ст. “Васильковская” – ст. “Выставочный Центр” – ст. “Ипподром” – ст. “Теремки” (пикеты ПК 40+00 – ПК 00+00).

Ранее, в 2008 г., при строительстве участка между станциями “Голосеевская” – “Васильковская” геофизическими исследованиями были обнаружены локальные зоны повышенной фильтрации грунтовых вод. В большинстве случаев такие зоны формируются вследствие утечек из подземных водных коммуникаций. Установлено, что подземные водные потоки мигрируют в юго-восточном направлении, в сторону балки Голосеевского леса. Вдоль водных потоков сформировались зоны ослабленных грунтов. В местах, где подземные потоки пересекают участок строительства тоннеля, образуются опасные зоны возможного разрушения кровли тоннеля. Такие нарушения в виде провалов грунта и разрушения дорожного полотна неоднократно возникали при строительстве перегона между станциями “Голосеевская” – “Васильковская” [6]. Поскольку ширина зон повышенной фильтрации относительно небольшая, от 3–5 до 10 м (иногда до 20 м), выявить их по данным бурения разведочных скважин достаточно трудно. Геофизическими исследованиями, которые проводятся вдоль профилей с шагом 0,5–1,0 м, локальные зоны повышенной фильтрации фиксируются более уверенно.

Таким образом, главными задачами проведения геофизических исследований на участке строительства нового тоннеля от ст. “Васильковская” до ст. “Теремки” были: а) обнаружение зон ослабленных грунтов, образовавшихся за счет фильтрационных водных потоков; б) установление глубин до зон повышенного увлажнения грунтов; в) выявление участков возможного образования провалов и проседания грунта при проходке подземного тоннеля.

Полевые геофизические работы проводились с использованием мобильных геоэлектрических методов СКИП, ВЭРЗ и георадарного зондирования [1, 2, 8, 9]. Съемкой методом СКИП над зоной строительства тоннелей фиксировались и картировались участки повышенного увлажнения грунтов. Электрорезонансным и георадарным зондированием определялись интервалы глубин залегания увлажненных грунтов.

**Результаты геофизических работ. Картирование зон повышенной фильтрации и путей миграции грунтовых вод.** На участке строительства Курневско-Красноармейской линии метро от станции “Васильковская” до станции “Теремки” (ПК 40+00 – ПК 00+00) площадной съемкой методом СКИП в интервале глубин от 0,0 до 20,0 м обнаружено и закартировано 26 зон повышенного увлажнения грунтов. Эти зоны сформированы подземными водными потоками, мигрирующими, в основном, в юго-восточном направлении. Фильтрационные водные потоки практически под прямым углом пересекают участок строительства тоннеля и являются опасными зонами, которые необходимо принимать во внимание при проведении проходческих и строительных работ.

Подземные водные потоки имеют как естественное происхождение, так и техногенное, обусловленное утечками из подземных водных коммуникаций. Вдоль фильтрационных потоков обычно формируются зоны увлажненных и ослабленных грунтов. В пределах таких зон возможно образование провалов и проседания грунтов при строительстве подземного туннеля.

Ширина зон увлажнения для выявленных и закартированных потоков колеблется в интервале от 8 до 25 м. Если глубина зоны увлажнения достигает отметки кровли тоннеля, то при проведении проходческих работ в таких местах может произойти обрушение вышележащих пород.

Обнаруженные и закартированные миграционные потоки могут быть временными. Тем не менее, если истоки из подземных водных сетей



Рис. 1. Схема расположения зон повышенной фильтрации грунтовой воды и направленной миграции подземных водных потоков № 16–26 (потоки № 18–20 проходят в районе расположения здания геологического факультета Киевского национального университета имени Тараса Шевченко): 1 – линия проведения вертикального электрорезонансного и георадарного зондирования; 2 – участки зон повышенного увлажнения грунтов № 16–26; 3 – направление миграции подземных водных потоков

ликвидированы, то зоны ослабленных и частично увлажненных грунтов остаются. Вдоль таких зон мигрируют дождевые и талые воды.

Схемы расположения фильтрационных водных потоков вдоль всей трассы строительства характеризуют следующие интервалы пикетов: 1) ПК 04+00 – ПК 10+00, потоки 1–3; 2) ПК 11+00 – ПК 18+00, потоки 4–7; 3) ПК 17+00 – ПК 23+00, потоки 7–11; 4) ПК 23+00 – ПК 30+00, потоки 12–15; 5) ПК 30+00 – ПК 35+00, потоки 16–19; 6) ПК 35+50 – ПК 40+00, потоки 19–26.

На рис. 1 показано положение зон миграции подземных водных потоков № 16–26 через ось строящегося туннеля метрополитена. Следует отметить, что подземные потоки № 18–20 проходят под зданием геологического факультета КНУ имени Тараса Шевченко. Сведения о ширине закартированных зон увлажнения и подземных водных потоков представлены в таблице 1.

***Вертикальное зондирование в зонах повышенной фильтрации грунтовых вод.*** Вертикальное электрорезонансное и георадарное зондирования проведены вдоль всей оси строящегося туннеля метрополитена. Методом ВЭРЗ определены глубины залегания и мощности зон увлажнения грунтов и подземных водных потоков. Георадарным зондированием установлена общая структура верхней части разреза, выделены границы между отдельными литологическими толщами, определено положение подземных коммуникаций.

По результатам вертикального зондирования (георадарного и электрорезонансного) построены комбинированные вертикальные разрезы строения верхней части разреза и зон повышенного увлажнения почв вдоль следующих интервалов пикетов: 1) ПК 00+00 – ПК 03+00; 2) ПК 03+00 – ПК 06+00 (поток № 1); 3) ПК 06+00 – ПК 09+00 (потоки № 2, 3); 4) ПК 09+00 – ПК 12+00; 5) ПК 12+00 – ПК 15+00 (поток № 4); 6) ПК 15+00 – ПК 18+00 (потоки № 5–7); 7) ПК 18+00 – ПК 21+00 (поток № 8); 8) ПК 21+00 – ПК 24+00 (потоки № 9–12); 9) ПК 24+00 – ПК 24+27 (потоки № 13, 14); 10) ПК 27+00 – ПК 30+00 (поток № 15); 11) ПК 30+00 – ПК 33+00 (поток № 16); 12) ПК 33+00 – ПК 36+00 (потоки № 17–20); 13) ПК 36+00 – ПК 38+00 (потоки № 21–23); 14) ПК 38+00 – ПК 39+85 (потоки № 24 – 26). Фрагмент такого разреза показан на рис. 2.

Вся дополнительная информация о результатах зондирования приведена в таблице.

Таблица 1. Ослабленные зоны грунтов вдоль линии строительства тоннеля метро на перегоне между станциями “Васильковская” – “Теремки”

№	Интервалы пикетов ослабленной зоны грунтов (L – ширина)	Глубины зоны ослабленных грунтов, (м)	Вертикальная мощность, (м)	Вертикальное положение	Выводы
1	ПК 04+39 – ПК 04+60 L= 21 м	1) 7,0 – 8,8 2) 11,8 – 14,0	1,8 2,2	В пределах туннеля Ниже подошвы	<b>Боковые истоки воды</b> –
2	ПК 06+64 – ПК 06+88 L= 24 м	1) 6,8 – 11,5 2) 13,5 – 16	4,7 2,5	В пределах туннеля Ниже подошвы	<b>Мощные боковые истоки</b> –
3	ПК 07+90 – ПК 08+12 L= 22 м	1) <b>5,8 – 11,4</b> 2) 13,4 – 16,7	<b>5,6</b> <b>3,3</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b> Ниже подошвы	<b>Возможно разрушение кровли</b> –
4	ПК 13+88 – ПК 14+08 L= 20 м	1) <b>7,8 – 12,8</b> 2) 14,6-17,0	<b>5,0</b> <b>2,4</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b> Ниже подошвы туннеля	<b>Возможно разрушение кровли</b> Увлажнение зоны подошвы
5	ПК 15+12 – ПК 15+32 L= 20 м	1) 5,7 – 9,7 2) 12,5 – 13,6 3) 15,0 – 18,0	<b>4,0</b> <b>1,1</b> <b>3,0</b>	Над кровлей туннеля В середине туннеля Ниже подошвы	Возможно разрушение кровли – –
6	ПК 16+35 – ПК 16+45 L= 10 м	1) 6,8 – 14,0 2) 16,6 – 20,0		В середине туннеля В середине туннеля	– –
7	ПК 17+63 – ПК 17+76 L= 13 м	1) 4,8 – 7,5 2) 10,0 – 13,6 3) 16,0 – 21,0	<b>2,7</b> <b>3,6</b> <b>5,0</b>	В середине туннеля Ниже подошвы Ниже подошвы	Боковые истоки воды – –
8	ПК 18+47 – ПК 18+56 L= 9 м	1) 4,4 – 8,7 2) 16,1 – 21,0	<b>4,3</b> <b>4,9</b>	В середине Ниже подошвы	Боковые истоки воды –
9	ПК 21+51 – ПК 21+68 L= 17 м	1) 6,1 – 10,8 2) 16,0 – 21,0	<b>4,7</b> <b>5,0</b>	В середине Ниже подошвы	Боковые истоки воды –
10	ПК 22+16 – ПК 22+35 L= 19 м	1) 6,1 – 8,5 2) 16,0 – 21,0	<b>2,4</b> <b>5,0</b>	В середине Ниже подошвы	Возможно разрушение кровли –
11	ПК 22+90 – ПК 23+06 L= 16 м	1) 5,2 – 10,5 2) 16,0 – 21,0	<b>5,3</b> <b>5,0</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b> Ниже подошвы	<b>Возможно разрушение кровли</b> –
12	ПК 23+85 – ПК 24+05 L= 20 м	1) 6,0 – 11,0	<b>5,0</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b>	<b>Возможно разрушение кровли</b>
13	ПК 24+51 – ПК 24+76 L= 25 м	1) <b>5,7 – 13,7</b>	<b>8,0</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b>	<b>Возможно разрушение кровли</b>
14	ПК 25+35 – ПК 25+58 L= 23 м	1) <b>5,2 – 10,7</b> 2) <b>13,5 – 17,0</b>	<b>5,5</b> <b>3,3</b>	<b>Над кровлей и в туннеле</b> Ниже подошвы	<b>Возможно разрушение кровли</b> –
15	ПК 27+71 - ПК 27+79 L= 8 м	1) <b>4,0 - 7,7</b> 2) <b>11,2 – 13,8</b> 3) <b>15,8 – 19,5</b>	<b>3,7</b> <b>2,6</b> <b>3,7</b>	В середине станции Ниже подошвы Ниже подошвы	Боковые истоки воды – –

Таблиця 1. Продовження

16	ПК 32+81 – ПК 32+95 L= 14 м	1) 2,9 – 5,8 2) 8,8 – 14,9	2,9 6,1	Выше туннеля В середине	– Боковые истоки воды
17	ПК 33+72 – ПК 33+85 L= 13 м	1) 2,9 – 6,0 2) 11,0 – 16,0	3,1 5,0	Выше туннеля В середине	– Увлажненные грунты
18	ПК 34+37 – ПК 34+62 L= 25 м	1) 3,9 – 10,0 2) 12,0 – 15,0	6,1 3,0	Выше туннеля В середине	Увлажненные грунты Ослабленная зона грунтов
19	ПК 35+37 – ПК 35+47 L= 10 м	1) 3,0 – 6,0 2) 11,5 – 14,5	3,0 3,0	Выше туннеля В середине	– Ослабленная зона грунтов
20	ПК 35+63 – ПК 35+75 L= 12 м	1) 4,5 – 9,4 2) 11,0 – 15,0	4,9 4,0	Выше туннеля В середине	– Увлажненные грунты
21	ПК 36+23 – ПК 36+37 L= 14 м	1) 5,0 – 9,0 2) 11,8 – 15,2	4,0 3,4	Выше туннеля В середине	– Увлажненные грунты
22	ПК 36+79 – ПК 37+03 L= 24 м	1) 2,6 – 8,7 2) 11,1 – 17,0	6,1 5,9	Выше туннеля В середине	– Увлажненные грунты
23	ПК 37+73 – ПК 37+97 L= 24 м	1) 2,7 – 6,5 2) 9,2 – 15,0	3,8 5,8	Выше туннеля Над кровлей и в туннеле	– Увлажненные грунты
24	ПК 38+50 – ПК 38+65 L= 15 м	1) 5,5 – 7,5 2) 12,3 – 14,5	2,0 2,2	Выше туннеля В середине	Увлажненные грунты Увлажненные грунты
25	ПК 39+38 – ПК 39+45 L= 7 м	1) 5,0 – 7,8 2) 13,0 – 17,0	2,8 4,0	Над кровлей и в туннеле Ниже подошвы	Возможно разрушение кровли –
26	ПК 39+60 – ПК 39+80 L= 20 м	1) 5,0 – 8,2 2) 14,6 – 19,0	3,2 4,4	Над кровлей и в туннеле Ниже подошвы	Возможно разрушение кровли –

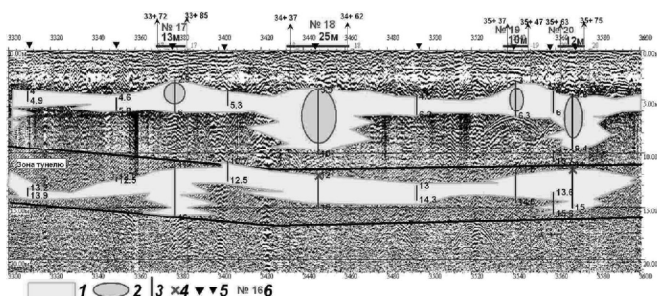


Рис. 2. Вертикальный разрез зон увлажнения грунтов и фильтрационных водных потоков на участке расположения корпуса геологического факультета Киевского национального университета имени Тараса Шевченко: 1 – зоны увлажнения грунтов; 2 – участки ослабленных грунтов (зоны фильтрационных водных потоков); 3 – интервалы увлажненных грунтов по данным зондирования ВЭРЗ; 4 – проблемные участки при строительстве туннелей метро; 5 – пункты ВЭРЗ; 6 – номер зоны повышенной фильтрации грунтовых вод.

**Выводы.** Проведенные геофизические исследования на участке строительства Куреневско–Красноармейской линии метро от станции “Васильковская” – до станции “Теремки” (ПК 40+00 – ПК 00+00) позволили выявить двадцать шесть локальных зон повышенной фильтрации грунтовых вод. Водяные подземные потоки в зонах фильтрации пересекают участок строительства линии метро и формируют ослабленные горизонты грунтов. При строительстве подземного тоннеля в этих зонах возможно образование провалов и проседания почвы.

Наиболее проблематичные участки расположены в пределах пикетов: 1) ПК 07+90 – ПК 08+12 (фильтрационная зона № 3); 2) ПК 13+88 – ПК 14+08 (№ 4); 3) ПК 22+90 – ПК 23+06 (№ 11); 4) ПК 23+85 – ПК 24+05 (№ 12); 5) ПК 24+51 – ПК 24+76 (№ 13); 6) ПК 39+38 – ПК 39+45 (№ 25); 7) ПК 39+60 – ПК 39+80 (№ 26).

В работе [6] авторами достаточно наглядно и убедительно показано разрушающее воздействие подземных вод на объекты строящейся транспортной инфраструктуры и расположенные вблизи здания и сооружения. Недоучет подземных водных потоков естественного и техногенного происхождения при проектировании будущих объектов строительства, а также при проведении работ по ремонту и укреплению уже построенных объектов приводит, в конечном счете, к существенным временным и финансовым затратам.

Результаты выполненных и многочисленных других геофизических исследований на различных объектах еще раз свидетельствуют о том, что при проведении проектных работ под строительство зданий, промышленных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры необходимо в обязательном порядке учитывать подземные водные потоки.

Отработанная при решении конкретных практических задач методика проведения полевых геофизических измерений комплексом геофизических методов (геоэлектрических СКИП и ВЭРЗ, сейсмоакустического, георадарного) позволяет оперативно и эффективно обнаруживать подземные водные потоки естественного и техногенного происхождения, картировать пути их движения и распространение по площади, определять глубины их расположения в разрезе. Особо следует подчеркнуть то обстоятельство, что эта технология в целом позволяет оперативно и эффективно решать широкий спектр задач приповерхностной геофизики при существенных естественных и техногенных помехах. В частности, этим комплексом геофизических экспресс-методов могут также эффек-



тивно и оперативно решаться специфические инженерно-геологические задачи при строительстве объектов различного назначения, а также осуществляться регулярный мониторинг инженерно-геологического состояния среды в районах уже построенных.

Для г. Киева проблема подземных водных потоков актуальна также с точки зрения сохранения историко-архитектурных памятников и сооружений. Так, комплексные геофизические исследования, которые на протяжении многих лет проводились на территории Киево-Печерской лавры, показали, что одной из основных (определяющих) причин разрушения ее исторических памятников и сооружений являются подземные водные потоки. Есть основания предполагать, что, в основном, такие потоки формируются за счет техногенных факторов за пределами лавры, для ее территории они являются транзитными. Следовательно, без устранения влияния внешних (транзитных) потоков на историко-архитектурные сооружения и объекты лавры проводимые там мероприятия с целью их сохранения от разрушения не будут давать ожидаемого эффекта.

В заключение отметим, что мобильность и оперативность используемых геофизических методов, а также возможность проведения полевых работ и получения конкретных практических результатов в экстремальных ситуациях делают эту технологию востребованной при изучении причин и следствий опасных природных явлений геологического характера, обусловленных природными и техногенными процессами.

1. *Боковой В.П., Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н.* Картирование оползневых участков и зон повышенного обводнения грунтов комплексом геофизических методов на склоне р. Днепр в г. Киев // Докл. НАН Украины. – 2003. – № 11. – С. 96–103.
2. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н.* Электрорезонансное зондирование и его использование для решения задач экологии и инженерной геологии // Геол. журн. – 2003. – № 4. – С. 24–28.
3. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Пицаный Ю.М.* Геофизические исследования качества закрепления грунта на строящемся участке метрополитена в г. Киеве // Геоинформатика. – 2005. – № 2. – С. 49–52.
4. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Пицаный Ю.М.* Геофизические исследования гидрогеологических условий и качества закрепления грунтов в районе прокладки туннеля метро между станциями Харьковская – Бориспольская // Теоретические и прикладные аспекты геоинформатики. – Киев, 2007. – С. 107–112.
5. *Левашов С.П., Якимчук М.А., Корчагин И.М., Пицаный Ю.М.* Оперативный мониторинг инженерно-геологических условий на участках метрополитена приповерхневого залегания // Геоинформатика. – 2007. – № 3. – С. 27–33.

6. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Пищаный Ю.М.* Эффективность оперативных геофизических технологий при изучении инженерно-геологических условий на участках метрополитена приповерхностного залегания // Там само. – 2009. – № 2. – С. 30–47.
7. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Божежа Д.Н. и др.* Оперативное обнаружение и картирование водоносных горизонтов и подземных водных потоков геоэлектрическими методами // Теоретические и прикладные аспекты геоинформатики. – К., 2009. – С. 138–148.
8. *Levashov S.P., Yakymchuk M.A., Korchagin I.N. et al.* Electric-resonance sounding method and its application for the ecological, geological-geophysical and engineering-geological investigations. 66nd EAGE Conf. & Exhibition. – Paris, France, 2004. – Extended Abstracts P035. – 4 p.
9. *Levashov S.P., Yakymchuk M.A., Korchagin I.N., Pyschanij Ju.M.* Express-technology of geoelectric and seismic-acoustic investigations in ecology, geophysics and civil engineering. Near Surface 2005 – 11th Eur. Meet. of Environmental and Engineering Geophysics. – Palermo, Italy, 2005. – Extended Abstracts P046. – 4 p.
10. *Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Prilukov V.V.* Monitoring of engineering-geological conditions along area of the surface bedding underground. 70nd EAGE Conf. & Exhibition. – Rome, Italy, 2008. – Extended Abstracts P098. – 4 p.

**Оперативне картування зон зволоження і водоносних потоків на ділянці будівництва нової лінії метрополітена** С.П. Левашов, М.А. Якимчук, І.М. Корчагін, Ю.М. Піщаний, В.В. Прилуков, Ю.М. Якимчук

**РЕЗЮМЕ.** Наведено результати застосування комплексу геоелектричних методів становлення короткоімпульсного електромагнітного поля, вертикального електро-резонансного та георадарного зондувань на ділянках спорудження нових станцій Київського метрополітену. Зроблено висновок про те, що під час проведення проектних робіт під будівництво будинків, промислових споруд та об'єктів транспортної інфраструктури в обов'язковому порядку необхідно враховувати підземні водні потоки. Невраховання підземних потоків призводить до істотних витрат часу та фінансових ресурсів. Виявлення та картування водних потоків і ділянок підвищеного зволоження ґрунтів можна оперативно здійснювати комплексом зазначених геофізичних методів. Цей комплекс можна також застосовувати для вирішення специфічних інженерно-геологічних завдань у процесі будівництва нових об'єктів, а також для регулярного моніторингу інженерно-геологічного стану середовища в районах, уже побудованих.

**Ключові слова:** геоелектрична зйомка, електрорезонансне зондування, аномалія, зона зволоження, водоносний горизонт, водний потік.

**Operative mapping of moistening zones and water-bearing streams at the site of a new branch of underground construction** S.P. Levashov, N.A. Yakymchuk, I.N. Korchagin, Yu.M. Pischaniy, V.V. Prylukov, Yu.N. Yakymchuk

**SUMMARY.** The results of application of the complex of geoelectric methods of forming short-pulsed electromagnetic field (FSPEF), vertical electric-resonance (VERS)

and georadar soundings on area of the new Kiev underground stations building are given. The following conclusion is done: it is necessary in obligatory order to take into account the underground water flows when undertaking the design work for the buildings, industrial structures and objects of the transport infrastructure construction. The neglect of underground flow brings to the essential waste of time and financial resources. The finding and mapping of water flow and area of the raised soil moistening can be realized operatively by complex of used geophysical methods. This complex can be also used for solving the specific engineering-geological problems during new objects construction, as well as for regular monitoring of the engineering-geological condition of environment in areas of already constructed objects.

**Keywords:** geoelectric survey, electric-resonance sounding, anomaly, zone of moistening, aquifer, water flow.