

О пересмотре ограничений на получение первичного материала с целью развития гравиметрии и магнитометрии в Украине¹

© А. И. Якимчик, 2010

Институт геофизики НАН Украины, Киев, Украина

Поступила 8 июля 2009 г.

Представлено членом редколлегии В. И. Старостенко

Викладено авторське розуміння причин, які стримують становлення третьої парадигми в теорії та практиці інтерпретації потенціальних полів. Стверджується, що зняття грифу секретності з гравіметричних матеріалів і вільний доступ учених до існуючих баз даних — необхідні умови для подальшого розвитку гравіметрії та магнітометрії в Україні.

The author's comprehension of the reasons hampering the establishment of the third paradigm in the theory and practice of interpretation of potential fields has been stated. It is asserted that liberalization of privacy of gravimetric materials and free access of scientists to existing databases is an inevitable condition for further development of gravity science and magnetometry in Ukraine.

... в первой половине 90-х годов у В. Н. Страхова возникла четкая концепция формирования третьей парадигмы в теории интерпретации потенциальных полей на базе опережающего развития общей методологии интерпретации.²

Страхов и др., 2000, с. 46

Введение. Примерно с 1998 г. автор данной статьи занимается разработкой теории и методов решения задач гравиметрии (см., например, автореферат [Якимчик, 2001]), возможными средствами стремится участвовать в создании современных компьютерных технологий [Патент ..., 2009], а также высказывает свое мнение относительно серьезных проблем гравиметрии [Якимчик, 2009] в на-

дежде на положительный результат. Эта публикация посвящена следующим вопросам: а) доступность для научных исследований существующих баз данных; б) секретность гравиметрических материалов в Украине, которые в совокупности представляют серьезную проблему. Далее рассматриваются проблемы исключительно гравиметрии, но большинство из того, о чем пойдет речь, является актуаль-

¹ По материалам доклада на Межведомственной научной сессии "Сучасні проблеми теорії і практики наук про Землю і перспективи їх розвитку", посвященной 100-летию со дня рождения первого декана геологического факультета Гаврусевича Бориса Александровича и 65-летию геологического факультета (Киев, геологический факультет Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, 12—13 мая 2009 г.).

² В последние годы все чаще в геофизической литературе стали использоваться эпитафьи. В связи с этим приведу три универсальных афоризма В. С. Черномырдина (могу больше и не только его), которые автоматически можно вставлять практически в любую публикацию (в том числе и в эту). 1. "Надо делать то, что нужно нашим людям, а не то, чем мы занимаемся". 2. "Правильно или неправильно — это вопрос философский". 3. И конечно, крылатая фраза, ставшая народной: "Хотели как лучше, а получилось как всегда".

ным и для других методов геофизики (в частности, для магнитометрии).

1. Экономическая ситуация в Украине (которая вряд ли изменится в ближайшие годы) такова, что объемы новых экспериментальных геофизических исследований не будут настолько значительными, как раньше (имеются ввиду времена Советского Союза). Поэтому основные усилия должны быть направлены на совершенствование теорий интерпретации в разных геофизических методах, а также на переинтерпретацию уже имеющихся материалов.

Данное положение вполне очевидно и является отправным пунктом для последующих рассуждений, в которых изложено авторское понимание главных причин явно недостаточной поддержки со стороны профессионального сообщества ученых так называемой "третьей парадигмы" в теории и практике интерпретации потенциальных полей.

2. Приведу четыре высказывания В.Н. Страхова из его докладов разных лет на Международном семинаре "Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей" и там, где буду считать необходимым, сделаю некоторые комментарии.

"Проблема создания эффективных численных алгоритмов нахождения устойчивых приближенных решений систем линейных алгебраических уравнений с приближенно заданными правыми частями и матрицами — центральная проблема вычислительной геофизики конца XX столетия. До тех пор, пока она не будет решена (в особенности — для систем большой и сверхбольшой размерности), реальный прогресс в решении задач регионального (тем более глобального) плана не может быть очень большим. К решению систем линейных алгебраических уравнений, в конечном итоге, редуцируются не только линейные, но и нелинейные задачи гравиметрии и магнитометрии" [Страхов, 1997, с. 76].

По мнению автора статьи, даже если эта проблема будет окончательно решена, то ощутимого прогресса не произойдет, поскольку гравиметрические данные в Украине (а скорей всего, и за рубежом, например в Российской Федерации) засекречены и недоступны.

Относительно России пишу более осторожно после опубликования статьи И.А. Керимова "Использование F -аппроксимации при интерпретации гравиметрических данных. II. Результаты опробования на материалах гра-

виметрических и магнитометрических съемок", в которой он пишет: *"Для апробации метода ... были использованы данные государственной гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 по территории Предкавказья в пределах листов L37, L38 и K38. Всего было обработано гравитационное поле в пределах 31 листа номенклатурной разграфки масштаба 1 : 200 000"* [Керимов, 2009, с. 91]. Интересно было бы взглянуть на эти материалы (и не только). Раз я уже вспомнил эту работу, то обращаю ваше внимание на рис. 19, подписанный так: *"L38-XXXIV. Карта аномалий силы тяжести ($\sigma = 2,3 \text{ г/см}^3$)"*. На самом деле, это все что угодно, но только не карта. К сожалению, повсеместное снижение уровня рецензирования и редактирования, падение ответственности и профессионализма неизбежно приводит к тому, к чему приводит.

"Изложенные в работе идеи никогда не станут эффективным средством решения задач геофизики, если на их основе не будет создано (по единому плану!) соответствующие компьютерные технологии. Нужна специальная (высокого уровня, желательно — государственного) программа создания таких технологий" [Страхов, 2001, с. 136].

Полностью согласен с академиком РАН и РАЕН, но возникает вопрос, как все это осуществить в современных условиях?

"Ясно, что переход к аналитическим аппроксимациям полей не отменяет роль карт (которых при наличии аналитических аппроксимаций можно строить существенно больше) как средства визуализации данных; просто переход к аналитическим аппроксимациям запрещает решение задач на основании снятия значений с карт" [Страхов и др., 2001, с. 125].

Мысль правильная, но первичный гравиметрический материал, по существу, является недоступным.

"Новые информационные базы гравиметрии, магнитометрии и геодезии, которые должны быть созданы в ближайшие 3—4 года (и к созданию которых по большому счету еще и не приступали — в связи с тупоумием руководителей соответствующих ведомств, а также руководителей Российской академии наук) должны состоять уже из трех частей:

а) банков первичных (инструментальных) данных;

б) аналитических аппроксимаций первичных (обработанных введением соответствующих поправок) данных различного типа ...;

в) картографического представления соответствующих функций, полученного на основе предварительного построения аналитических аппроксимаций ..." [Страхов, Степанова, 2003, с. 118].

Воздержусь от комментариев.

3. Теперь конкретно о проблемах, сдерживающих дальнейшее развитие теории и практики интерпретации потенциальных полей.

17 августа 1995 г. в газете "Урядовий кур'єр" был опубликован свод сведений, составляющих государственную тайну, согласно статьи 1.11.5 которого сведения о координатах астрономических, гравиметрических, геодезических пунктов на территории Украины, определенные с точностью 20 м и точнее в любой системе координат, кроме условной и местной, являются секретными.

В соответствии с Законом Украины "Про державну таємницю" свод сведений, составляющих государственную тайну, является единственной формой регистрации этих сведений в Украине. С момента опубликования свода сведений государство обеспечивает защиту и правовую охрану сведений, зарегистрированных в нем. Если неукоснительно выполнять положения этого документа, то, например, конструирование любых аналитических аппроксимаций аномальных гравитационных полей практически является невозможным. Здесь нужно сделать следующее замечание. Автор придает принципиальное значение расчетам, выполненным на практическом материале, и не воспринимает всерьез высказывания типа "программное обеспечение проверено на модельных примерах и можно надеяться, что оно найдет применение на практике" и так далее, и тому подобное.

Доступ к информации в стране регулируется Законом Украины "Про інформацію", вступившем в силу в октябре 1992 г., Законом Украины "Про державну таємницю", который действует с января 1994 г., Законом Украины "Про основи національної безпеки" и другими нормативно-правовыми актами о государственной тайне. Принятие этих законов было бесспорным достижением молодого государства. Еще до принятия Конституции они определяли такую систему отношений и обязательств в этой области, которые обычно присущи демократическим государствам. Однако Украине достался в наследство тяжелый груз тоталитарного прошлого, когда в течение десятилетий практически вся государственная деятельность была засекреченной.

Кстати, до сих пор украинское законодательство позволяет, при желании, привлечь к уголовной ответственности любого пользователя устройств спутниковой навигации — приемников GPS (Global position system), несмотря на то, что подобные приборы находятся в свободной продаже.

Лично мне непонятно, что секретного, например, в гравиметрических картах СССР масштаба 1 : 200 000 с сечением изоаномал 1—2 мГал, которые были подготовлены к изданию в 70-х годах прошлого века.

4. Не подлежит сомнению, что материалы гравиметрических съемок — это материалы важного государственного значения, которые должны использоваться производственными и научными организациями для решения различных задач на территории Украины. Прошу обратить внимание — производственными и научными. В действительности все происходит по-другому.

Напомню, что на сегодняшний день вся территория Украины полностью покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 с сечением изоаномал 1,0—2,0 мГал. Съемками масштаба 1 : 50 000 с сечением изоаномал 0,5 мГал изучено 38,5 % территории, а масштаба 1 : 50 000 и крупнее с сечением изоаномал 0,1—0,25 мГал — 31 % территории. Общая площадь, на которой выполнены гравиметрические съемки, составляет приблизительно 603700 км², а количество пунктов наблюдений — приблизительно 14,5 млн точек. В фондах различных предприятий накоплено громадное количество гравиметрических материалов, которые были получены в разное время и представлены, как правило, на бумажных носителях. Не вызывает сомнений, что решение проблем сохранения информации и эффективного использования ее следует осуществлять с помощью современных информационные технологий и создания соответствующих банков данных. Поэтому, начиная с 2001 г., в днепропетровской геофизической экспедиции "Днепргеофизика" и государственном геофизическом предприятии "Укргеофизика" были начаты работы по созданию базы данных и построению цифровой электронной карты гравитационного поля на территории Украины [Толкунов и др., 2002]. Насколько известно автору, в настоящее время этот проект почти завершен.

Существенно, что все гравиметрические исследования, выполняющиеся на территории Украины с целью геологического изучения

недр, подлежат обязательной государственной регистрации для обеспечения надлежащей полноты гравиметрических исследований и т. д. Для метрологического контроля во время выполнения этих работ и использования их результатов назначена базовая организация метрологической службы отрасли по гравиметрическим исследованиям — ГПП "Укр-геофизика", функции которой исполняет ДГЭ "Днепргеофизика".

Таким образом, для того чтобы попытаться апробировать свои наработки на реальных данных, автору остался один "сухой остаток", а именно — получить "свободный доступ" к имеющейся базе гравиметрических данных. Несомненно, что без снятия грифа секретности (хотя бы частичного) с этих материалов это практически невозможно, даже если удастся заинтересовать руководство ДГЭ "Днепргеофизика" своими разработками и идеями, в процессе реализации которых могут быть получены и серьезные геолого-геофизические результаты.

Кроме упомянутой гравиметрической базы данных, меня интересуют "цифрові основи гравімагнітних полів для всієї території України" [Єнтін, 2005, с. 74], полученные в государственном региональном геологическом предприятии "Севергеология" и, в меньшей степени, база знаний ЗАО "Концерн Надра", "агресована фахівцям геолого-геофізичного профілю, що працюють на території України" [Булаєвська и др, 2008].

Для обоснования необходимости сотрудничества научных и производственных организаций процитирую О.К. Кондратьева: "*Надо осознать, что мы находимся в таких исторических условиях, когда отечественная геофизическая наука и геофизическое производство смогут выжить и выдержать конкуренцию с Западом, только объединившись в груг с гругом*" [Кондратьев, 2001, с. 7].

Заключение. Сегодня говорить всерьез о расчетах на практическом материале не приходится. Для развития теории и практики интерпретации потенциальных полей как минимум нужно снять гриф секретности с гравиметрических данных (или хотя бы пересмотреть, руководствуясь здравым смыслом, явно устаревшие нормативные документы, прика-

зы и инструкции), а также сделать доступными для научных исследований существующие в разных организациях базы данных. По моему убеждению, следует утвердить какие-то правила, обязывающие в директивной форме предоставлять бесплатно или за символические деньги в случае некоммерческого использования необходимую информацию. Любое государственное предприятие должно быть лишено права (под угрозой санкций) отказаться от какого-либо вида действительно научного исследования. Далее уже можно пытаться решать непростые организационные вопросы — "... создание групп достаточно высокооплачиваемых специалистов, геофизиков-интерпретаторов, теоретиков и программистов в сравнительно небольшом числе научных учреждений и вузов ..." [Страхов, 1999, с. 4], которые будут отвечать конкретными результатами, а не бумажными отчетами. Как это осуществить? Не знаю. Думаю, что невозможно. Хотите спорить — вперед. Для того и писано.

И еще. Даже, если уважаемый В.Н. Страхов напишет еще 1200 научных трудов³ (а именно такое количество он имел в 2005 г. [Страхов, 2005, с. 59] — невероятная работоспособность!) или кто-то другой (в данном случае это несущественно) — без реальных данных его (как, впрочем, и любые другие) теоретические разработки и методология останутся невостребованными. Можно было бы продолжить тему (например, что можно было бы сделать, если бы было то-то и то-то ...), но не вижу резона говорить в сослагательном наклонении, поскольку это уже будет мало похоже на научную работу, если ее вообще таковой можно назвать.

Замечание. Кроме рассмотренных выше проблем существуют другие (см., например, [Страхов, 1998, 1999, 2000]). Они важные, но, на мой взгляд, второстепенные. Разумеется, что недостаточное финансирование науки является главнейшим сдерживающим фактором (хотя и не факт!) становления третьей парадигмы в теории интерпретации потенциальных полей. К сожалению, все разговоры политиков (и не только) об инновационном развитии, ставке на новые технологии — не более чем блеф. Впрочем, хочется верить, что наступят лучшие времена ...

³ Простите, не удержусь. Касательно количества публикаций: может быть, кто-то объяснит, зачем было доктору физико-математических наук И.Э. Степановой одну и ту же статью подавать сначала в журнал "Физика Земли" [Степанова, 2009], а через полгода (не изменив даже ее название!) — в "Геофизический журнал" [Степанова, 2009]?

Список литературы

- Булаєвська І., Мерщій В., Лісний Г., Полунін О. Розробка та впровадження бази геолого-геофізичних знань NABAD-KB // Геолог України. — 2008. — № 4. — С. 22—26.
- Керимов И. А. Использование F -аппроксимации при интерпретации гравиметрических данных. II. Результаты опробования на материалах гравиметрических и магнитометрических съемок // Физика Земли. — 2009. — № 5. — С. 77—93.
- Конградьев О. К. Кризис геофизической науки и пути выхода из него // Геофизика. — 2001. — № 5. — С. 3—9.
- Патент на корисну модель № 46461, МПК G01V 7/00, G01V 3/00. Україна, ІГФ НАНУ. Спосіб оцифровування сканованих карт фактичного матеріалу засобами геоінформаційної системи "MapInfo" / А. І. Якимчик. — Оpubл. 25.12.2009. — Бюл. № 24.
- Степанова И. Э. Метод R -аппроксимаций при интерпретации данных детальной гравиметрической и магнитометрической съемок // Геофиз. журн. — 2009. — 31, № 3. — С. 53—62.
- Степанова И. Э. Метод R -аппроксимаций при интерпретации данных детальной гравиметрической и магнитометрической съемок // Физика Земли. — 2009. — № 4. — С. 17—30.
- Страхов В. Н., Голиздра Г. Я., Старостенко В. И. Развитие теории и практики интерпретации потенциальных полей в XX веке // Физика Земли. — 2000. — № 9. — С. 41—64.
- Страхов В. Н. Разрушение господствующего стереотипа мышления — главнейшая задача в развитии теории и практики интерпретации потенциальных полей (гравитационных и магнитных аномалий) в начале XXI века. — Москва: ОИФЗ РАН, 2000. — 44 с.
- Страхов В. Н. Экстремальные задачи, непараметрическая регуляризация и фильтрация в теории нахождения устойчивых приближенных решений систем линейных алгебраических уравнений с приближенно заданными правыми частями и матрицами // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей. — Москва: ОИФЗ РАН, 1997. — С. 76—87.
- Страхов В. Н. Современное состояние и перспективы развития теории интерпретации гравитационных и магнитных аномалий // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Тр. Междунар. конф. — Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1998. — С. 4—35.
- Страхов В. Н. Геофизический "диалект" языка математики // Вопросы теории и практики комплексной геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Матер. Междунар. shk.-сем. (Ухта, 15—24 ноября 2000 г.). В 3-х т. — Москва: ОИФЗ РАН, 2001. — Т. 3. — С. 129—137.
- Страхов В. Н. О проблеме создания лайнпьютеров // Геофизика. — 2005. — № 6. — С. 55—59.
- Страхов В. Н. Что делать? О развитии гравиметрии и магнитометрии в России в начале XXI века // Геофизика. — 1999. — № 1. — С. 3—10.
- Страхов В. Н., Степанова И. Э. Новый информационный базис гравиметрии, магнитометрии и геодезии // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Матер. 30-й сессии Междунар. сем. им. Д. Г. Успенского (Москва, 27—31 января 2003 г.). В 2-х ч. — Москва: ОИФЗ РАН, 2003. — Ч. 1. — С. 118—123.
- Страхов В. Н., Страхов А. В., Керимов И. А., Степанова И. Э., Гричук Л. В. Аппроксимационный подход к решению задач гравиметрии и магнитометрии // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Матер. 28-й сес. Междунар. сем. им. Д. Г. Успенского (Киев, 29 января — 2 февраля 2001 г.). — Москва: ОИФЗ РАН, 2001. — С. 118—125.
- Толкунов А. П., Слободянюк С. О., Мительман В. Б., Шемет В. Г., Малиновський О. К. До проблем побудови цифрової електронної карти гравітаційного поля на території України // Геоінформатика. — 2002. — № 1. — С. 105—107.
- Єнтін В. А. Геофізична основа Тектонічної карти України масштабу 1 : 1 000 000 // Геофиз. журн. — 2005. — 27, № 1. — С. 74—84.
- Якимчик А. И. Граничная задача восстановления потенциала по значениям модуля его градиента: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. — Киев, 2001. — 15 с.
- Якимчик А. И. К вопросу о построении региональных аналитических аппроксимаций элементов аномальных гравитационных полей // Геофиз. журн. — 2009. — 31, № 1. — С. 121—124.