

УДК 51:551.734(477.5)

© В.Е. Гончаров, А.Н. Каленская, М.А. Пулова, 2010

*Український державний геологорозведочний інститут,  
Чернігівське відділення, г. Чернігів*

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В статье продолжена разработка геологического направления развития информационных технологий (инфогеологии). Предложено рассматривать теоретическую и практическую составляющие информатизации стратиграфии. Доказано, что геологические профили и карты – средства исследования стратиграфии. Разработаны принципы построения информационно-стратиграфических профилей. На конкретном примере показана возможность использования предложенных построений в практике проведения научных исследований и ГРП.

**Ключевые слова:** фундаментальный, геологический, теоретическая информатизация, практическая информатизация, стратиграфические знания, результативность, стратиграфический горизонт, распространение слоёв, геологическая картография, научный подвиг, прикладное значение, информационно-стратиграфический профиль.

Современная смена социальных и экономических условий неизбежно ведёт к переосмыслению достигнутого уровня развития научных знаний, смене парадигм проведения исследований для решения теоретических и конкретных прикладных задач. Но к нашему удовлетворению оказывается, что в самой жизни, в развитии научных знаний и научных идей уже содержится потенциал, позволяющий правильно подойти к решению актуальных проблем. В данном случае, речь пойдёт о геоинформатике и конкретной цели, озвученной на Международной конференции по геоинформатике (Киев, 2008): “Геоинформатика и возвращение геологии лидерства в естествознании” (А.Е. Кулинкович, Н.А. Якимчук).

Практически все специалисты, занимающиеся вопросами информатизации геологических знаний, поддерживают идею о том, что “геоинформатику можно рассматривать не только как науку о геоинформационных технологиях, но и как интегрирующую силу в науках о Земле, но более того, как своеобразный “штаб”, “интеллектуальный центр” научного революционного движения” [1, стр. 109]. Рассматривая сложившиеся на сегодня направления развития геоинформатики необходимо отметить, что не все составляющие геоинформационного фронта имеют одинаковую поддержку и развитие.

Бурно развивается направление, связанное с географическим и картографическим представлением объектов на поверхности Земли. Оно – фактически первым выделившееся направление, определило название, круг решаемых вопросов и направления развития геоинформатики [2]. Но это только одна составляющая (изучение видимой поверхности Земли) решения проблемы “возвращения геологии лидерства в естествознании”. Есть ещё одно бурно развивающееся направление информатизации геологических знаний – геофизическое (в комплексе с другими прямыми и косвенными методами исследования), обеспеченное серьёзной информационной, программной и технологической поддержкой, оказывающее существенное влияние на развитие геоинформатики, но также до конца не обеспечивающее решение указанной проблемы. Изучение глубинного строения Земли происходит с помощью получения и обработки геоэлектрических характеристик, что, в сущности, также служит только одним из методов получения нового знания о многообразии геологических объектов и процессов, формирующих внутреннее строение Земли [3]. Но речь не идёт об ошибочности этого исторически сложившегося подхода к изучению Земли. Вопрос ставится несколько иначе. При достижении определённого уровня развития геологии как науки, переход на фундаментальный (в физике – континуальный) уровень возможен только с учётом всех составляющих характеристик строения Земли в комплексе с современными информационными методами, обеспечившими в других науках совершенно иной по точности, детальности и системности уровень изучения и представления природных объектов.

Недочёт и недоразвитость информационно составляющей геологического знания не способствует отнесению геологии к приоритетным направлениям развития ИС и не позволяет сегодня реализовать в полном объёме конечную цель её информатизации – возвращения лидерства в естествознании. Вместе с тем за названием – “геология” стоят фундаментальные дисциплины, изучающие внутреннее строение Земли: стратиграфия, тектоника, структурная геология, литология, палеогеоморфология и многие другие, информационное развитие которых находится только в стадии зарождения. Поэтому было предложено выделить геологическое направление развития информационных технологий [3] и определено его положение в системе наук, изучающих Землю [4].

Очевидно, следующим шагом должно стать принципиальное изменение взаимоотношений современной геоинформатики и геологии. Освещение вопросов информатизации всех сторон научной и производствен-

ной деятельности имеет важное прикладное значение, но оно скорее характеризует общий уровень развития средств сбора, хранения и переработки геологической информации. Благодаря развитию и применению этих средств сегодня он уже довольно высок. Теперь назрела необходимость сосредоточить весь накопленный информационный потенциал для решения проблем геологического знания и, прежде всего, фундаментальных геологических проблем. В современных условиях по окончании периода “насильственной” математизации геологии фактически исчезла и масштабность постановки задач. На государственном уровне перестали финансировать и даже говорить о практическом развитии направления работ, связанных с информатизацией, почти не разрабатывается методология использования информационных средств на разных этапах и стадиях ГРР, а главное – не рассматривается эффективность их использования. Вопрос не касается технического развития и усовершенствования средств, значительно ускоряющих современные научные исследования. Понятно, что оно непосредственно не зависит от развития геологии: информатизация должна обеспечить качественные изменения фундаментальных наук за счёт надёжности, достоверности, достаточности, ценности и других качественных показателей информации. Пока эти вопросы разрабатываются только отдельными энтузиастами. Можно сказать, что благодаря их усилиям в геологии уже создана и получила развитие теоретическая геоинформатика, предпринимающая интенсивные попытки потревожить основы стратиграфии и исторической геологии введением трансцендентального геохронологического календаря [5]. По мнению его создателей, “наведение идеального порядка (выполнение “евроремонта”) в геоинформатике нужно начинать со своего “дома” – с приведения в порядок исторической геологии, говоря конкретнее, с замены эмпирических, конвенциональных геохронологических шкал, с их случайными и несвязанными в единую систему рубежами, простым и легко запоминающимся календарём, который создаётся раз и навсегда” [1, с. 113].

Поддерживая необходимость внедрения такого календаря, хочется обратить внимание только на одну тонкость, выпадающую из поля зрения его создателей: стратиграфия и историческая геология, по сути, не являются “домом” для геоинформатики. Это вполне сформировавшиеся специальные науки, имеющие свой предмет и методы исследования. Более того, на историческом пути развития они уже внесли существенный вклад в развитие естествознания непосредственно через практику

проведения геологических исследований. И игнорировать этот факт просто нельзя. В данном случае можно говорить о том, что имеющиеся у них методы проведения исследований и представления результатов выполненных работ очевидно уже не соответствуют общему уровню развития современных научных знаний и, конечно же, достижению цели возвращения геологии лидерства в естествознании. Только с таких позиций геоинформатика может и должна подходить к научным исследованиям специальных наук. Но для этого необходимо ещё доказать практическую полезность и эффективность предложенного информационного подхода [6]. Для этого, на наш взгляд, помимо озвученных и решаемых теоретических проблем, следует изменить и подходы к практической информатизации геологических знаний.

В прошлом году проблемы, решаемые с помощью теоретической и практической информатизации стратиграфических знаний, можно было представить в следующем виде (рис. 1). Но это касается исключительно вопросов, которые можно решать с помощью информатизации при правильном использовании и при условии готовности самой стратигра-

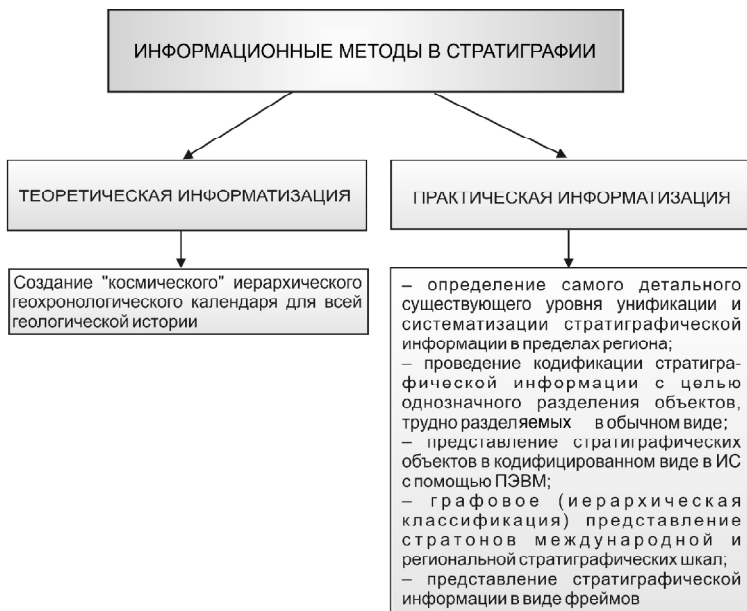


Рис. 1. Схема теоретической и практической информатизации стратиграфических знаний (В.Е. Гончаров, 2008)

фии к этому. Для активизации процесса информатизации целесообразно выделить перечень имеющихся фундаментальных и прикладных проблем специальных наук, требующих решения, а будущие конференции по геоинформатике сделать проблемно ориентированными. Тогда главные направления работы конференций будут такими: “Возможности геоинформатики в решении проблем геологии (стратиграфии, геохронологии, тектоники и т. д.)”, а работа научных сессий должна будет направлена на решение конкретных проблем специальных наук, не поддающихся решению имеющимся у них комплексом методов. В противном случае, вскоре будет наблюдаться существенное увеличение участников конференций и резкое падение качества и результативности информатизации геологических исследований. Информатизация специальной науки – это современный инструмент, позволяющий выделять пробелы в специальном знании и даже определять пропущенные направления проведения исследований. Ведь совсем не случайно на информационном уровне уже пытаются решать фундаментальные вопросы геофизики и геологии (“Современный кризис в геофизическом сопровождении геологоразведочных работ на нефть и газ и пути его преодоления” (А.П. Петровский и др., 2008), о “Кризисе в современной Украинской геологии” (С.В. Горайнов, 2008)). Но насколько удачной будет такая практика зависит от готовности самой специальной науки и современных исследователей к процессу информатизации.

Нами уже предприняты отдельные попытки решения проблем практической информатизации геологических исследований путём введения в геологию понятий “фрейм” и “визуальный фрейм”, разработки новых информационно-геологических методов прогноза геологических объектов, и даже использования мультимедийных изображений геологических объектов в стиле У. Диснея и японской целлулоидной анимации. Но и они не потревожили основ специальных наук [7, 8, 9]. Поэтому была предложена новая организация процесса познания с конкретизацией применения принципа историзма при проведении научных исследований [6, с. 58–59]. Предлагаемые новые методы и способы изучения действительности, претендующие на универсальность, должны оцениваться на основе сравнения современных результатов информатизации с полученными ранее при помощи методов специальной науки. Естественно, они должны удовлетворять всем необходимым требованиям, выдвигаемым к ним на современном этапе. При этом результативность современного информационно-го подхода, использующего накопленную сумму геологических знаний и

методов проведения исследований, должна значительно превосходить таковую проведенных ранее исследований, при которых предварительный сбор информации и её обработка с помощью традиционного комплекса методов занимали продолжительное время. На наш взгляд здесь скрыта современная эффективность применения информационных технологий, позволяющая значительно повысить результативность информационных исследований в любой сфере человеческих знаний.

Именно стратиграфия привела к становлению геологии как науки, потому особенно интересно решить некоторые проблемы стратиграфии с помощью информатизации стратиграфических знаний. С учётом достигнутого уровня развития информационного анализа в геологии, который “повидимому, должен связывать между собой геологические методологические исследования и геологическую информатику с её основной проблемой автоматизации” [10, с. 7–9] и предпринята попытка проведения практической информатизации стратиграфии. В итоге был установлен перечень вопросов, решение которых позволяет представлять стратиграфическую информацию в формализованном виде, и как следствие – в информационном пространстве (см. рис. 1).

С помощью проведения кодификации (представление в виде иерархической классификации) стратонів Международной стратиграфической шкалы (МСШ) и стратонів девонских отложений региональной стратиграфической шкалы (РСШ) Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) доказано, что современная стратиграфическая информация на уровне МСШ отлично кодифицируется и может быть представлена в виде графов [6]. В отличие от неё, РСШ девона ДДВ (1993), оказалась практически неподготовленной для проведения информатизации. Только благодаря ведущему специалисту Л.П. Кононенко (члену стратиграфического комитета Украины) удалось сгруппировать имеющую стратиграфическую информацию по принципам построения МСШ и требованиям, выдвигаемым к представлению информации в ИС. В результате создана и предложена к обсуждению кодифицированная информационно-стратиграфическая схема девонских отложений ДДВ [6]. Её создание согласно указанным принципам переносит решение проблемы “универсализма” и “регионализма” на два уровня вглубь РСШ, фактически, до уровня стратиграфического горизонта.

Графовое представление стратонів МСШ и РСШ позволяет определять уровни стратиграфических объектов, проводить их привязку и сравнение, выявлять ошибки, вызванные неодинаковыми подходами к

выделению и изучению стратонів одинакових рангов (а часто – отсутствием необходимой, достоверной и качественной информации), планировать проведение дальнейших стратиграфических исследований.

Можно считать, что с введением кодификации и графового представления стратиграфической информации был сделан новый шаг в практической информатизации, так как теоретическая геоінформатика уже приступила к решению проблемы “универсализма” и “регионализма” в стратиграфии. При создании трансцендентального геохронологического календаря была установлена “фрактальная дискретность геологического времени, позволяющая по-новому решить принципиально важную проблему Чернышёва – Никитина – Халфина о взаимосвязи планетарной и региональной геохронологическо-геостратиграфических шкал. В основе лежит априорная идеальная общепланетарная геохронологическая шкала, в которую должны быть “вписаны” региональные геологические истории, а затем эти региональные истории суммируются (сводятся) в общепланетарную историю” [11, с. 60–61].

Предложенный нами способ объединения международной и региональных стратиграфических шкал не только “вписывает” часть РСШ в общепланетарную историю, но и позволяет приступить к практической информатизации стратиграфических исследований. Следовательно, проблема создания универсальной международной стратиграфической шкалы вскоре будет касаться исключительно идентификации и сопоставления горизонтов, свит и пачек пород.

Однако предложенная кодификация и графовое представление стратонів МСШ и РСШ – не самоцель проведенных исследований. Основная цель состоит в получении реальной возможности привлечения стратиграфических исследований для выделения разномасштабных геологических объектов, проведения научных исследований и планирования ГРР.

Краткое рассмотрение затронутой проблемы с позиции практической информатизации позволяет сразу выявить существенный пробел в современных стратиграфических исследованиях ДДВ. Возможно сегодня еще не остро ощущается эта проблема. Но выделение и описание стратонів на уровне МСШ имеет ограниченное использование в практике ГРР: информация этого уровня представляется при составлении проектов на бурение скважин, отчетов по подсчёту запасов и в некоторых других документах. В геологоразведочном производстве преимущественно используется стратиграфическая информация, представленная в РСШ, да и то не в полном объёме. Наиболее востребованы “стратиграфиче-

ские разбивки” по продуктивным горизонтам, с учётом и на основе которых проводят корреляцию и сопоставление отложений, содержащих углеводороды (УВ). Дело в том, что поиск новых месторождений и залежей УВ в ДДВ в последнее время в основном связан с выделением отдельных нефтегазоперспективных объектов в пределах продуктивных горизонтов, объединяющих несколько продуктивных пластов, решают проблемы, касающиеся поиска залежей УВ в пределах отдельного резервуара [12, 13]. Поэтому наиболее востребованными стали стратиграфические разбивки, обеспечивающие этот уровень детальности проведения ГРР.

Однако недоучёт стратиграфической информации, используемой в выделении подъярусов, стратиграфических горизонтов и свит, в конце концов, отражается на качестве сопоставления и корреляции отложений не только крупных тектонических элементов, но и на однозначном определении зон распространения вскрытых объёмов продуктивных горизонтов, пачек и слоёв, что делает проблемным проведение практической информатизации стратиграфии.

Сегодня существуют серьёзные трудности в учете ошибок стратиграфических методов исследования, разделенных на две большие группы, имеющие более дробное деление [14]. Основу каждого метода стратиграфии составляет определенный критерий, потому результаты их применения однозначно не сопоставимы. В современных стратиграфических исследованиях используют семь основных методов, так или иначе привносящих определённые погрешности в точность представления стратиграфической информации [14, с. 103–159], от информатизации полученных данных и знаний можно ожидать только один, но довольно точный результат [1, с. 112].

И в этом случае, как и при выборе науки, с которой, по нашему мнению, должна начаться практическая информатизация геологии, необходимо двигаться путём развития и становления самой стратиграфии. С этой точки зрения интересен исторический факт существенного наращивания знания, зарождения и становления геологии как науки, описанный в работах учёных [14, с. 18; 15, с. 102–103; 16 и др]. Одни, отдавая должное английскому землемеру В. Смиту, связывали с его именем создание новой универсальной системы расчленения и сопоставления геологических образований: “биостратиграфический метод В. Смита поднял геологические исследования на качественно новый уровень, позволив уже к 40-м годам XIX в. создать основы геохронологии фанерозоя”



[16, с. 210]. Фактически В. Смитом было обосновано значение ископаемых организмов, выделены среди них руководящие формы, что и позволило создать стратиграфическую схему для “распознавания слоёв”. Но не только в этом заключался его научный подвиг. Он, на основе своих же изысканий, проследил распространение слоёв в разрезах осадочных напластований на расстояние более 900 км. Помимо этого, им был сделан ещё один шаг в будущее: построение первой карты слоёв Англии и Уэльса, фактически открыло “эру геологической картографии” [15, с. 103]. Здесь довольно уместно повторить слова В.И. Вернадского: “Прошлое научной мысли рисуется нам каждый раз в совершенно иной и всё новой перспективе. Каждое научное поколение открывает в прошлом новые черты.... Случайное и неважное в глазах учёных одного десятилетия получает в глазах другого нередко крупное и глубокое значение”.

В связи с этим интересна оценка научного подвига В. Смита с позиций существующих возможностей информатизации геологических знаний. Бессмысленно привлекать информатику к описанию давно описанных и изученных обнажений и повторять построения карт слоёв (сегодня – геологических карт) Англии и Уэльса. Также неэффективно будет её использование для стратиграфического расчленения разрезов не только Англии, а и других нефтегазоносных регионов, так как эта информация уже собрана, обработана и обобщена с определённой долей субъективности, в которой могут разобраться только специалисты, непосредственно занимающиеся этим направлением исследований. Это, на первый взгляд, вообще делает затею с информатизацией стратиграфии трудной и невыполнимой. Однако при внимательном рассмотрении видно, что это далеко не так – сегодня в подобном научном подвиге, но на современном уровне и с использованием новых возможностей развития ИС, как раз и нуждается стратиграфия. Например, у специалистов, занимающихся проблемами стратиграфии, уже давно созрела идея нумерации последовательности планетарных событий [17, с. 53], которая позволила бы группировать элементарные стратиграфические подразделения в единицы более высокого ранга, а “общая стратиграфическая структура Земли тогда приобрела бы вид (при исключении тектонических деформаций) множества концентрических оболочек, перекрывающихся лишь в местах вторичного или первичного отсутствия осадков” [17, с. 54]. Но “эта идеальная картина едва ли станет реальностью в обозримом будущем”, стратиграфия близка к достижению такого уровня детальности, на кото-

ром уже невозможно решить существующие проблемы с помощью методов специальной науки. И этой мысли находится подтверждение: “в силу неполноты геологической летописи нельзя проследить по всей Земле одну и ту же дробную последовательность стратонов. В каждом регионе можно выделить какую-то более или менее дробную последовательность и представить ее в виде региональной шкалы (РСШ). Установить же хронологически взаимозаменяемые признаки разных шкал не так просто. Приходится опираться на обобщённые стратиграфические признаки широкого хронологического диапазона, не обеспечивающие дробного расчленения разреза и, стало быть, точной увязки мелких подразделений... Возникает альтернатива: мы составляем или дробную шкалу для ограниченных территорий, или менее дробную шкалу для больших территорий. Дробность и пространственное значение обратно пропорциональны, и выравнивание этой пропорции – вечная цель стратиграфии” [17, с. 54]. Не просматривается ли и в этом вопросе та же борьба “универсализма” и “регионализма”, не находящая в стратиграфии своего плодотворного решения? Таких примеров можно привести множество.

Сегодня необходима не констатация существующих несоответствий и противоречий, а нахождение реального выхода из сложившейся ситуации. Проблема прослеживания слоёв на уровне стратонов МСШ на большое расстояние скорее касалась теоретической, чем практической стратиграфии, обеспечивающей проведение ГРП и поиск полезных ископаемых на более детальном уровне. Сама же специальная наука дошла до такого предела детальности, при котором решение её проблем связывалось или с разработкой новых специальных методов и способов обобщения и анализа специальной информации, или с использованием широко разрекламированного сегодня способа получения знаний – “помощь друга”. Сегодня принято считать, что этим универсальным другом для всех специальных наук стала информатика, заменившая математизацию геологических знаний.

Каким же путём может происходить практическая информатизация стратиграфии? Перечень существующих проблем стратиграфии показывает, что они в основном касаются “разработки сверхдетальных стратиграфических шкал широкого пространственного протяжения для точной синхронизации геологических событий и детальных палеогеографических реконструкций; резкого увеличения дробности стратиграфических шкал и точности корреляций в немых и обеднённых органическими остатками толщах, в том числе докембрийских; получения изохронных стратигра-

фических подразделений в особенно сложных комплексах осадочных и вулканогенных пород (например, в сложно построенных и очень мощных вулканогенных поясах); получения глобальных стратиграфических схем высокой дробности, одинаково пригодных для разнофациальных и разнопровинциальных отложений, и многих других вопросов” [17, с. 187].

Рассмотрение только первой из перечисленных задач позволяет выявить некоторую некорректность в её постановке. Очень трудно просто представить, что это за “стратиграфические шкалы широкого пространственного протяжения”, а потом и возможность их использования для “детальных палеогеографических реконструкций”. Таких вопросов можно задать много и только потому, что этой описательной науки ещё слабо коснулась информатизация специальных знаний.

Конструктивизм в решении этих, скорее интуитивных, чем конкретных задач стратиграфии будет состоять в следующем. Например, необходимо принять, что современной стратиграфией предлагается возможность разработки стратиграфических шкал широкого пространственного протяжения только на уровне МСШ. Информатика уже предложила понижение уровня детальности МСШ за счёт стратонов РСШ [6]. Но трудно представить распространение этих шкал даже на небольшое расстояние. Скорее всего, речь идёт о прослеживании стратонов и построении геологических профилей.

В связи с этим возникают интересные вопросы: почему стратиграфия, отдельная сложившаяся наука, способна только обеспечивать проведение палеогеографических реконструкций или, в лучшем случае, построение геологических карт? Почему стратиграфическая информация и знания представлены с помощью всевозможных стратиграфических схем, хроно-, магнитостратиграфических и других шкал и всевозможных каталогов стратиграфических разбивок, а профили и карты, в основе которых лежит стратиграфическая информация, имеют название геологических?

В период становления и бурного развития геологическая наука очень нуждалась в новых средствах и методах исследования Земли. При ограниченности методов исследования и произошло отделение уже более-менее сформировавшейся стратиграфической науки от геологии. Вполне определившееся на тот момент направление изучения останков флоры и фауны, занимавшееся составлением первых всевозможных каталогов и стратиграфических схем, было не в состоянии отвлекаться от своих насущных проблем. Работы и так хватало. А построение профи-

лей и карт “слоёв” – решение совсем других задач, хотя и на основе одной и той же информации. Аналогичным образом объясняется появление в тот момент практически всех новых направлений в науке о Земле, основа которых была сформирована новыми методами обобщения интенсивно накапливающейся информации. Так геология постепенно начала терять свою “универсальность”. И, несмотря на провозглашённые намерения о создании “геономии”, сегодня очень трудно вернуться назад, к истокам геологической науки, даже на более совершенном и информационно обеспеченном уровне геологических знаний. Очевидно, необходимо “покадровое” восстановление истории становления геологии как науки – не для восстановления самой истории, а для поиска пропусков и пробелов в научном знании, позволяющих поднять научное знание на новый, более качественный уровень. Понятно, что такого инструмента в специальной науке – геологии нет и быть не может.

Потому была предпринята попытка создать первый кадр в истории стратиграфии используя “помощь друга” – с помощью ИС. Доказательства того, что стратиграфия уже обладает достаточным уровнем формализации, были представлены ранее [4, 6]. Теперь осталось доказать, что построение геологических профилей и карт в практике геологических исследований – инструмент прослеживания “по всей Земле одной и той же ... последовательности Стратонов”.

К этой мысли привела более глубокая формализация стратиграфической информации, выполненная так. Построенная кодифицированная информационно-стратиграфическая шкала девона ДДВ (2008), была пронумерована начиная с эйфельского яруса среднего девона. В проведенной нумерации были учтены (по порядку отложения) все стратоны, выделяемые при корреляции стратиграфических подразделений девонских образований западной части Восточно-Европейской платформы (В.К. Голубцов, 1997). Поэтому к рассмотрению и использованию предложена нумерация стратиграфических горизонтов девона ДДВ, начиная с порядкового номера 9, т.е. символьная информация была заменена цифровой, что говорит о высшем уровне её формализации. Если пронумеровать любой классический геологический профиль, то на нём, помимо местоположения скважин, интервалов глубины и скрытой под номером стратиграфической информации, никакой иной геологической информации не окажется. Этот же принцип, перенесенный на плоскость, позволяет сделать вывод о том, что и геологические карты также служат носителями исключительно стратиграфической информации. Поэтому про-

веденная кодификация, графовое представление стратиграфической информации и нумерация позволяют отнести так называемые “геологические” профили и карты к рабочему инструменту стратиграфии. Можно предложить называть эти построения информационно-стратиграфическими даже в связи с тем, что при современных повышенных требованиях к детальности и достоверности они могут и уже должны выполняться в реальных координатах и с помощью ПЭВМ.

Принципы проведения таких построений практически аналогичны построениям геологических профилей в ручном варианте: выбирается любое направление и интервалы разреза, вскрытые глубокими скважинами, собирается и обобщается информация о распространении стратон в вертикальном разрезе пробуренных скважин, наносятся значения глубины распространения стратон по вертикали, проводится их корреляция и нумерация. В свою очередь, компьютерное представление стратиграфической информации делает выполнение построений независимым от расстояния между пробуренными скважинами и даже регионами.

Наше видение таких построений воплощено в серии информационно-стратиграфических профилей девона ДДВ с изображением стратон на уровне стратиграфического горизонта разработанной его информационно-стратиграфической шкалы. Например, только один из приведенных в работе информационно-стратиграфических профилей позволяет проследить распространение стратон девонских отложений вдоль северной прибортовой зоны ДДВ на расстояние порядка 600 км (рис. 2). Не углубляясь в детали выполненных построений можно утверждать, что учёт возможностей использования информационных технологий для представления стратиграфической информации и знаний знаменует начало нового – информационного периода развития стратиграфии.

Аналогичный эффект применения информационных технологий может оказать и на литологию. Так, для решения прикладных задач на данном этапе исследований желательнее получить информацию о распространении соленосных отложений в пределах построенных информационно-стратиграфических профилей. Наши построения также обеспечивают решение и этой задачи. Замена стратиграфической составляющей литологическим аналогом, занимающим его стратиграфический объём, позволяет оперативно вносить изменения в существующие построения (см. рис. 2).

Представленные информационно-стратиграфические профили позволяют ввести ещё одно новшество в практику научных исследований.

Регіональна стратиграфічна шкала девону ДДЗ.

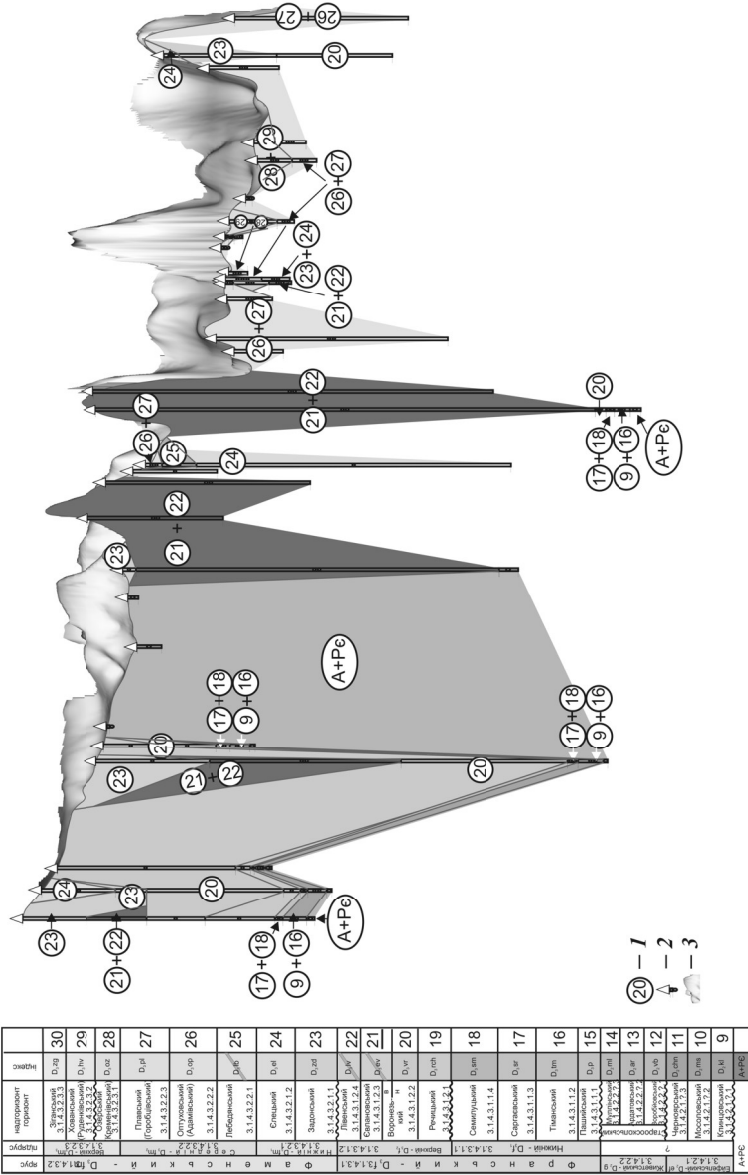


Рис. 2. Інформаційно-стратиграфічний профіль з елементами літології та нумерацією стратонів: 1 – порядковий номер отложення стратонів на урвні стратиграфічного горизонту в ДДВ; 2 – пробуренні скважини, вскривши девонские отложения; 3 – фрагмент поверхності девона в трехмерном виде

Например, к кровле верхнего стратона можно добавить трёхмерный образ территории, полученный на основе структурных карт, построенных разными учёными по его кровле. Это позволяет видеть исследуемые объекты в перспективе, как бы за линией профиля. Введением таких построений, на наш взгляд, закладываются информационно-стратиграфические основы изучения захороненных геологических объектов по принципам изучения аналогичных объектов на поверхности Земли.

Первые и промежуточные результаты проведенных исследований были представлены на международной конференции по геоинформатике (Киев, 2008) и рабочем совещании по проблемным вопросам стратиграфии палеозойских отложений (Чернигов, 2008).

Формирование информационно-стратиграфического каркаса позволило предложить создать постоянно действующую информационно-стратиграфическую модель девона ДДВ, озвучив эту идею во время рассмотрения планов работ НАК “Нафтогаз України” (15–17 июля 2008).

1. *Куликович А.Е., Якимчук Н.А.* Проблемы геоинформатики. – Часть 6 / Центр менеджмента и маркетинга в области наук о Земле ИГН НАН Украины. – К., 2007. – 164 с.
2. *Гончаров В.Е., Полищук М.Б., Пузов А.В. та ін.* Геоінформаційне картографування в прогнозних дослідженнях на нафту і газ // Тез. доп. 8-ої Міжнародн. наук.-практ. конф. “Нафта і газ України – 2004” (Судак, 29.09 – 01.10. 2004 р.). – у 2-х т. – Львів: Центр Європи, 2004. – Т. 1. – С. 84–85.
3. *Гончаров В.Е.* Геологічний напрям розвитку інформаційних технологій // Геоінформатика. – 2006. – № 2. – С. 92–97.
4. *Гончаров В.Е.* Геологічна інформатика. Положення в системі наук про Землю // Геоінформатика. – 2007. – № 3 – С. 19–26.
5. *Куликович А.С., Якимчук М.А.* Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Геоінформатика. – 2008. – № 1. – С. 5–17.
6. *Гончаров В.Е., Кононенко Л.П., Каленська Г.М.* Розробка принципів зображення стратиграфічної інформації в інформаційно-геологічних дослідженнях // Геоінформатика. – 2008. – № 3 – С. 56–68.
7. *Гончаров В.Е.* Сублокальний прогноз нафтогазоперспективних пасток – геологічна основа застосування ГІС технологій // Тез. доп. 8-ої Міжнародн. наук.-практ. конф. “Нафта і газ України – 2004” (Судак, 29.09 – 01.10. 2004 р.). – у 2-х т. – Львів: Центр Європи, 2004. – Т. 1. – С. 82–84.
8. *Гончаров В.Е., Пузов А.В.* Принципи представлення геологічної інформації для побудови візуальних фреймів // Геоінформатика. – 2007. – № 1. – С. 87–92.
9. *Гончаров В.Е., Пузов А.В.* Геологічна наукова мультианімація, теорія і практика мультианімаційного зображення геологічних об’єктів // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – К., – 2008. – С. 189–197.
10. *Смирнова А.С.* Информационный анализ в геологии. – М.: Недра, 1985. – 157 с.
11. *Куликович А.Е., Якимчук Н.А.* Проблемы геоинформатики. Часть 4 / Центр менеджмента и маркетинга в области наук о Земле ИГН НАН Украины. – К., 2005. – 122 с.

12. Гончаров В.Е., Поліщук М.Б., Пузов А.В. та ін. Зміна парадигми проведення прогностичних геолого-геофізичних досліджень в умовах пошуку нафти і газу на великих глибинах // Перспективи нафтогазоносності глибокозанурених горизонтів осадових басейнів України. – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – С. 198–204.
13. Гончаров В.Е., Пузов А.В., Каленська Г.М., Савельєва Л.Р. Підвищення якості виділення і підготовки нових нафтогазоперспективних об'єктів до глибокого буріння на територіях з високим ступенем освоєння надр // Матеріали наук.-техн. конф. “Перспективи нарощування та збереження енергетичних ресурсів України” (Івано-Франківськ 06–08 груд. 2006 р.). – Івано-Франківськ, 2006. – С. 64–72.
14. Степанов Д.Л., Месежников М.С. Общая стратиграфия (Принципы и методы стратиграфических исследований). – Л.: Недра, 1979. – 423 с.
15. Романовский С.И. Великие геологические открытия // Очерки по истории геологических знаний. – Вып 30. – СПб, 1995. – 216 с.
16. Хаин В.Е., Рябухин А.Г. История и методология геологических наук: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 224 с.
17. Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 216 с.

**Практична інформатизація стратиграфічних досліджень** В.Є. Гончаров, Г.М. Каленська, М.А. Пупова

**РЕЗЮМЕ.** У статті продовжено розробку геологічного напряму розвитку інформаційних технологій (інфогеології). Запропоновано розглядати теоретичну та практичну складові інформатизації стратиграфії. Доведено, що геологічні профілі і карти є засобом дослідження стратиграфії. Розроблено принципи побудови інформаційно-стратиграфічних профілів. На конкретному прикладі показана можливість використання запропонованих побудов у практиці проведення наукових досліджень та ГРП.

**Ключові слова:** фундаментальний, геологічний, теоретична інформатизація, практична інформатизація, стратиграфічні знання, результативність, стратиграфічний горизонт, розповсюдження верств, геологічна картографія, науковий подвиг, прикладне значення, інформаційно-стратиграфічний профіль.

**The practical information stratigraphic researches** V.E. Goncharov, A.N. Kalenska, M.A. Pupova

**SUMMARY.** The development of a geological direction in information technologies development (information geology) is continued in the article. It is offered to consider theoretical and practical components of information stratigraphic. Is proved, that geological sections and the maps are means of stratigraphy research. The principles are developed and it is offered to use the construction of information stratigraphic sections. On a concrete example the opportunity of use the offered constructions in practice of scientific researches and realization is shown.

**Keywords:** fundamental, geological, theoretical informatization, practical informatization, stratum knowledges, effectiveness, stratum horizon, distribution of layers, geological cartography, scientific exploit, applied value, informatively-stratum type.