

У ИСТОКОВ БИОСТРАТИГРАФИИ (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВИЛЬЯМА СМИТА)

И.А. ЩЕГЛОВ, Ф.Ф. АХУНОВ, Р.У. ЕРЕМЕНКО, В.Н. КОМАРОВ

*ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: komarovmgi@mail.ru*

Показано, что главная сторона деятельности В. Смита – геологическое картирование, запечатлена в серии составленных им карт, и прежде всего в «Карте слоёв Англии и Уэльса». Слои были для В. Смита объектом, который можно откартировать. Его стратиграфические таблицы представляют собой перечни стратон, систематизированных в порядке их залегания и происхождения. В. Смит установил общую последовательность 34 слоёв Англии и Уэльса, наиболее дробно расчленив отложения, выделенные впоследствии в юрскую систему. Ископаемые остатки В. Смит рассматривал как характерные признаки картирующихся слоёв. Именно сочетание качеств талантливого геолога – картографика и коллекционера окаменелостей позволило сделать знаменитый вывод о том, что каждый пласт заключает ископаемые остатки, типичные именно для него. В. Смит показал специфику и постоянство палеонтологической характеристики различных слоёв, предопределив возможность их распознавания и отождествления и создав основу для развития биостратиграфического метода и исторической геологии в целом. Приведены краткие сведения из биографии ученого.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Вильям Смит; ископаемые остатки; геологическое картирование; биостратиграфия.

AT THE BEGINNING OF THE BIOSTRATIGRAPHY (TO THE 250TH ANNIVERSARY OF THE BIRTHDAY OF WILLIAM SMITH)

I.A. SHCHEGLOV, F.F. AKHUNOV, R.U. EREMENKO, V.N. KOMAROV

*Russian State Geological Prospecting University
23, Miklouho-Maklay's street, Moscow 117997, Russia
e-mail: komarovmgi@mail.ru*

The main side of the W. Smith's work – geological mapping – has been shown to be expressed in the series of maps, created by him, and first of all in the «Map of layers of England and Wales». The layers represented for Smith an object for mapping. His stratigraphic tables constitute the lists of strata, systemized in the order of their bedding and origin. W. Smith discovered a general sequence of 34 layers of England and Wales, in more details separated the deposits, substracted later in the Jurassic system. Fossils were considered by W. Smith as specific features of layers, being mapped. The very combination of the characteristics of talented geologist – map-maker and collector of fossils – allowed making the famous conclusion that every layer contained the fossils, typical exactly for it. W. Smith showed the specifics and continuity of paleontological characteristics of different layers, predefined the opportunity of their recognition and identification and designed the base for the development of biostratigraphic method and historical geology in a whole. The short biographic data for Smith has been given.

Key words: William Smith; fossils; geological mapping; biostratigraphy.

В 2019 г. исполняется 250 лет со дня рождения Вильяма Смита – выдающегося английского естествоиспытателя, вдумчивого инженера, труды которого способствовали возникновению биостратиграфии [1–28].

Специфика направленности деятельности В. Смита определилась в процессе изысканий, необходимых для удовлетворения потребностей угледобывающей промышленности Англии. Начальный, наиболее результативный период работы В. Смита как

геолога-стратиграфа, относящийся к 90-м гг. XVIII в., был связан с непосредственной работой на угольных копях и прокладкой каналов. Главным объектом его внимания стали отложения мезозоя, в первую очередь юрские толщи, развитые в юго-западной части куэстового района равнинной Англии, в пределах которого он вырос и где прошли первые годы его трудовой деятельности.

В. Смит родился 23 марта 1769 г. в семье фермера в графстве Оксфордшир. Рано потеряв отца, он воспитывался у дяди в местности, где можно было без труда найти самые различные окаменелости, которые служили детворе игрушками, по всевозможным поводам использовались в домашнем обиходе и с детства вызвали интерес В. Смита. С самого раннего возраста у него разгорелась страсть к коллекционированию фоссилий.

Школьное образование В. Смита ограничилось обучением в сельской приходской школе. Все остальные свои знания он приобрёл самостоятельно. Ещё в детстве у В. Смита определилась склонность к техническим занятиям, и сформировалось решение стать инженером-землемером. С 14 лет он начинает чертить, заниматься математикой и геометрией и в 18 лет по своей инициативе становится помощником землемера, инженера-практика Э. Вебба. Сопровождая своего наставника, курировавшего работы в различных районах Юго-Западной Англии, В. Смит пересёк район юрских куэст графств Оксфордшир и Глостершир, познакомился с областью развития красных мергелей триасового возраста Мидленда — равнины на юге Англии в графстве Йоркшир, посетил тоннель канала, соединяющего реки Северн и Темзу.

С 1791 г. В. Смит начинает самостоятельно работать на угольных копях Сомерсетского угольного бассейна, недалеко от г. Бат — главного города графства Сомерсетшир. Двухлетняя работа в районе угольных копей способствовала развитию у В. Смита важных геологических представлений и практических инженерно-технических навыков. Работая на копях, В. Смит получил уникальную возможность делать подземные наблюдения и устанавливать основные закономерности залегания угольных пластов и перекрывающих их красных мергелей. Опираясь на эти наблюдения, В. Смит создал интересную геологическую модель изученного им угольного района, которая должна была, по его мнению, способствовать более рациональной разработке угольных пластов. В ходе работ на угольных копях В. Смит прекрасно зарекомендо-



Вильям Смит, 1837 г.

вал себя не только как землемер, но и как специалист, хорошо разбирающийся в технических вопросах угольного дела, и был приглашён к сотрудничеству по проектированию и сооружению Сомерсетского угольного канала в качестве районного инженера. Это сыграло важнейшую роль в определении всей дальнейшей деятельности В. Смита.

С 1793 г. на протяжении шести лет жизнь В. Смита была теснейшим образом связана с обустройством Сомерсетского угольного канала. Именно этот пе-

риод явился временем его наибольшей творческой активности. Необходимо отметить, что окрестности г. Бат, занимающие крайнюю юго-западную часть куэстового района, отличаются исключительно благодатным для изучения стратиграфии сочетанием природных условий. Ярко выраженный куэстовый рельеф способствует хорошей обнажённости отчётливо стратифицированных и богатых окаменелостями слоёв нижней юры, облегчая их прослеживание на местности и установление возрастной последовательности. Слои лейаса подстилаются литологически резко от них отличающимися пёстроцветными, немymi в палеонтологическом отношении, континентальными и лагунными мергелями триаса.

Свои изыскания на Сомерсетском угольном канале В. Смит начинает с расчёта сети нивелировок в районе трассы проектирующегося сооружения. Нивелировка отчётливо показала, что слои, залегающие выше угленосных толщ, лежат не горизонтально, а закономерно моноклиально падают к востоку, последовательно омолаживаясь в этом направлении. В 1794 г. после утверждения парламентом проекта Сомерсетского канала В. Смит с двумя членами учредительного комитета данного проекта был командирован для ознакомления с опытом постройки и эксплуатации угольных каналов в другие районы Англии. Эта поездка, совершённая в открытом экипаже, из которого можно было свободно наблюдать окрестности, окончательно убедила В. Смита в правильности выбора профессии. Примерно за два месяца В. Смит с коллегами проехал около 900 миль — от г. Бат до г. Ньюкасл в графстве Нортумберленд одним путём и обратно — другим. Дорога проходила главным образом вдоль границы района юрских куэст и Мидленда. Она то отклонялась в сторону меловых возвышенностей, то, пересекая юрские куэсты и холмистые равнины, сложённые пестроцветными породами триаса, приближалась к склонам Пеннинских гор. Наблюдая на протяжении этого путешествия знакомые ему

формы рельефа и разновидности горных пород, закономерно сменяющиеся одни другими с запада на восток, В. Смит пришёл к выводу о постоянстве той последовательности слоёв, которая ранее была установлена им в районе трассы Сомерсетского канала. Именно в этой поездке В. Смит поверил в возможность составления «карты слоёв» Англии и Уэльса. Решению этой грандиозной задачи он посвятил впоследствии многие годы своей жизни, а создание данной карты стало кульминационным пунктом всей его геологической деятельности. После возвращения из командировки В. Смит в течение ряда лет плодотворно работал непосредственно в районе г. Бат и его окрестностей.

Понятые им закономерности залегания слоёв позволили давать геологические прогнозы и ценные рекомендации в отношении тех или иных технических мероприятий. Это создало В. Смицу репутацию опытного инженера.

Наряду со своей практической служебной деятельностью В. Смит расширяет круг стратиграфических наблюдений и делает всё более глубокие обобщения. Детально сопоставляя отдельные слои горных пород В. Смит приходит к своему знаменитому выводу о том, «что каждый пласт включает ископаемых органического происхождения, характерных именно для него, и может быть, в сомнительных случаях, путём их изучения установлен и отделён от другого пласта, сходного с ним, но принадлежащего другой части серии» [2, с. 163].

В. Смит не только детально изучает последовательность слоёв в районе трассы канала и содержащиеся в них фоссилии, но одновременно фиксирует результаты своих геологических наблюдений в графическом виде. В рассматриваемый период ему удалось составить свои первые геологические карты — г. Бат и его окрестностей в масштабе 1 : 42420 и графства Сомерсетшир в масштабе 1 : 63360.

Уже в 1796 г. у В. Смита появилась мысль изложить данные своих наблюдений в виде обобщающего труда. Однако реализовать данный план немедленно не получается из-за большой занятости, а также в силу затруднений, возникающих у него при попытках изложить свои мысли на бумаге в законченной литературной форме.

В 1799 г. В. Смит познакомился с коллекционером ископаемых остатков Б. Ричардсоном, который стал одним из наиболее преданных друзей В. Смита и активным популяризатором его идей. Б. Ричардсон был хорошо осведомлён в вопросах зоологической номенклатуры, но, обладая обширной коллекцией окаменелостей из окрестностей г. Бат, он плохо представлял, из каких слоёв окаменелости происходят. Б. Ричардсон был поражён, когда В. Смит разложил фоссилии из его собрания в определённом стратиграфическом порядке и указал слои, в которых они встречаются. Ещё более Б. Ричардсон был удивлён, когда В. Смит высказал ему своё

общее положение, что «одинаковые слои всегда встречаются в одинаковой последовательности и всегда заключают одних и тех же характерных ископаемых» [2, с. 163]. В. Смит предложил проверить это положение непосредственными полевыми наблюдениями, пригласив для этой цели ещё одного любителя следов былой жизни — Д. Таунсенда. В. Смит указывал слои, в которых должны были, по его мнению, встречаться те или иные окаменелости. Затем исследователи осматривали эти слои, и «предсказания» В. Смита неизменно оправдывались. Убедившись в правильности представлений В. Смита и осознав то выдающееся значение, которое может иметь его метод, Б. Ричардсон и Д. Таунсенд попытались уговорить В. Смита опубликовать результаты его наблюдений, но успеха в этом не достигли. В. Смит какое-то время по-прежнему не решался на это из-за занятости, отсутствия необходимых денежных средств, а главным образом из-за недостатка литературного опыта. В конечном итоге в 1799 г. Б. Ричардсон, со слов В. Смита, составил краткую таблицу последовательности слоёв (от «угля» до «мела») и заключённых в них ископаемых остатков окрестностей г. Бат. Данная схема была составлена по профилю от г. Бат на юго-восток к г. Уорминстер и отражала особенности строения разреза в этом районе. Появилась первая в мире стратиграфическая схема, подразделения которой имели не только литологическую, но одновременно и палеонтологическую характеристику.

Таблица была составлена первоначально в трёх экземплярах. Каждый из участников её составления получил по экземпляру. Впоследствии с неё были сделаны многочисленные копии, благодаря которым она стала известна профессиональным геологам, как английским, так и специалистам из других стран. Опубликована данная таблица была В. Смитом только в 1815 г. Единственный сохранившийся подлинный экземпляр упомянутой таблицы, принадлежавший В. Смицу, был им передан в 1831 г. вместе с картой окрестностей г. Бат Лондонскому геологическому обществу.

С 1799 г. В. Смит оставляет постоянную службу на Сомерсетском угольном канале и переходит к частной деятельности инженера-консультанта. В различных районах Англии он помогает выполнять работы по прокладке ирригационных каналов, постройке дамб, осушению маршей, занимается актуальными вопросами водоснабжения. Всё своё свободное время и все свои денежные средства В. Смит тратил на геологические маршруты, коллекционирование ископаемых остатков и составление геологических карт. В. Смит не оставлял своего плана написать и издать книгу с исчерпывающим изложением своих наблюдений и своего метода. Побуждаемый коллегами В. Смит выпускает в 1801 г. проспект своего будущего труда, в котором предполагалось изложить детальное описание

слоёв горных пород Англии и Уэльса, сопровождающееся геологической картой (предварительный эскиз которой уже был им составлен) и разрезами. Данный проспект получил широкое распространение, но завершение анонсированного В. Смитом труда из года в год, к сожалению, откладывалось.

В 1808 г. Лондонское геологическое общество, полагая, что В. Смит отказался от своего плана составления геологической карты Британии, поставило перед президентом общества вопрос о подготовке такой карты. Это заставило В. Смита обосноваться в Лондоне и активизировать работу над завершением геологической карты Англии и Уэльса. Несмотря на серьёзные денежные затруднения, заставившие В. Смита даже продать Британскому музею за 700 фунтов стерлингов часть своей коллекции окаменелостей, работа над картой была завершена. В 1812 г. карта была направлена издателю. В 1815 г. она была опубликована в масштабе 5 миль в 1 дюйме (1 : 3168000) под названием «Изображение слоёв Англии и Уэльса с частью Шотландии; показывающее угольные копи и рудники, Марши и Фены, покрывавшиеся раньше морем, и изменения почвы, соответствующие изменениям субстрата; иллюстрированное наиболее наглядными названиями». Эта превосходно в картографическом отношении выполненная «Карта слоёв Англии и Уэльса» стала первой в мире геологической картой обширной территории.

Одновременно с завершением работы над картой В. Смитом была переработана и стратиграфическая схема, впервые намеченная в 1799 г. в «Таблице последовательности слоёв окрестностей г. Бат». Новый вариант должен был отвечать легенде подготовленной к изданию «Карте слоёв Англии и Уэльса». Однако в период подготовки карты к изданию В. Смиуту становятся известны некоторые новые фактические данные. «Таблица последовательности слоёв окрестностей г. Бат» снова переделывается и в 1815 г., уже после выхода в свет первых оттисков «Карты слоёв Англии и Уэльса», В. Смит публикует, наконец, авторскую стратиграфическую схему под названием «Геологическая таблица ископаемых органического происхождения Британии, устанавливающая последовательность и непрерывность слоёв». Эта схема должна, несомненно, рассматриваться как сводный разрез Англии и Уэльса.

С 1816 г. В. Смит начинает публиковать серию таблиц изображений ископаемых остатков под общим названием «Слои, установленные по ископаемым органического происхождения». Из предполагавшихся семи выпусков этой серии было опубликовано четыре (1816—1819 гг.). В 1817 г. вышла в свет работа В. Смита «Стратиграфическая система ископаемых органического происхождения», представляющая собой аннотированный каталог коллекции фоссилий, переданных В. Смитом Британскому музею. Для каждой окаменелости было

указано местонахождение и приуроченность к тому или другому слою. В 1819 г. В. Смит опубликовал серию геологических разрезов различных областей Англии и Уэльса, показывающих условия залегания и взаимоотношения слоёв горных пород и связь их с различными формами рельефа.

Вскоре после обнародования «Карты слоёв Англии и Уэльса» В. Смитом был подготовлен «Новый геологический атлас Англии и Уэльса». В нём различной расцветкой изображены протяжённость и ширина слоёв, обуславливающих разнообразие почв, показаны места, где могут быть найдены уголь, а также строительные материалы. «Новый геологический атлас Англии и Уэльса», к сожалению, остался в полном объёме не законченным, но всё же, с 1819 по 1824 гг. В. Смитом были созданы и вышли в свет шесть выпусков этого атласа, каждый из которых включал четыре листа карт различных графств. Особенно выделялись среди них по точности и мастерству выполнения карты графства Йоркшир. Выпуском в 1824 г. шестой части «Нового геологического атласа Англии и Уэльса» публикация работ В. Смита практически заканчивается.

В. Смит не прекращает своей частной деятельности инженера-консультанта по самым различным вопросам, связанным с нуждами мелиорации и водоснабжения, поисками и разработкой угля и строительных материалов. В период подготовки карт «Нового геологического атласа Англии и Уэльса» деятельность В. Смита сосредоточивается в северо-восточных графствах Англии, а его жизнь связывается с г. Скарборо. Этот район привлекал В. Смита замечательными обнажениями юрских слоёв и широкими возможностями коллекционирования заключённых в них ископаемых остатков. Следует отметить, что город испытывал недостаток пресной воды. Во время геологических экскурсий в окрестностях Скарборо В. Смит обосновал возможность расширения источников его водоснабжения и успешно реализовал свой проект. Здесь же В. Смит познакомился с местным баронетом и с 1828 г. стал управляющим его имения. С этого времени В. Смит, который был на пороге своего шестидесятилетия, свою деятельность инженера-геолога-консультанта почти полностью прекращает. Шесть лет он жил в управляемом им имении, а затем, расставшись с этой должностью, переехал в г. Скарборо. В. Смит жил уединённо и покидал свой дом лишь на короткие сроки для участия в годовых собраниях Британской Ассоциации для прогресса науки. К огорчению своих коллег ни в период своей жизни в имении, ни в последующие годы своей жизни В. Смит так и не обобщил все свои наблюдения и свой метод геологических исследований. Его многочисленные заметки, наброски и другое остались не систематизированными, и он за это время ничего не прибавил к тому, что было им опубликовано в период до 1824 г.

Последние 10 лет жизни В. Смита были временем официального признания его ярких заслуг и получения им различных наград и знаков внимания со стороны правительственных и научных организаций Великобритании. Первым в этом ряду было присуждение В. Смигу Лондонским геологическим обществом в 1831 г. первой Волластоновской медали, названной в честь выдающегося английского физика и химика В.Г. Волластона. В состоявшемся по этому поводу решении общества от 11 января 1831 г. было сказано, «что первая Волластоновская медаль даётся Мр. Вильяму Смигу в связи с тем, что он является великим оригинальным открывателем в Английской геологии, и особенно в связи с тем, что он был первым в этой стране, кто открыл и изучил постоянство слоёв и установил их последовательность при посредстве заключённых в них ископаемых» [2, с. 168].

Очередное годовое собрание Британской Ассоциации для прогресса науки должно было состояться 26 августа 1839 г в г. Бирмингем и В. Смит получил на него приглашение. По пути в г. Бирмингем В. Смит задержался у одного из своих друзей в г. Нортгемптон. Здесь после нескольких геологических экскурсий он заболел. Болезнь быстро прогрессировала, и через несколько дней — 28 августа 1839 г. В. Смит скончался. Здесь же в г. Нортгемптон в церкви Всех Святых он был похоронен.

Творческое наследие В. Смита велико. Он был вдумчивым геологом-практиком, которого «можно было бы с полным правом назвать специалистом в области региональных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований» [2, с. 168]. Успех практической, гидро- и инженерно-геологической деятельности В. Смита в решающей степени были обусловлены тем, что возникающие перед ним вопросы он решал, всегда опираясь на геологические данные — на знание условий залегания слоёв и их стратиграфической последовательности. В. Смит «был, по-видимому, одним из первых, если вообще не первым исследователем, который решал подобным образом практические вопросы мелиорации и водоснабжения» [2, с. 169]. С полным основанием в связи с этим В. Смит может рассматриваться как один из основоположников региональных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Тем не менее главное значение работ В. Смита заключается, конечно, не в этом.

В. Смит был непревзойдённым мастером геологического картирования. Эта главная сторона деятельности В. Смита, запечатлённая в серии составленных им карт и прежде всего в знаменитой «Карте слоёв Англии и Уэльса», широко известна и получила вполне заслуженную высокую оценку. Для самого В. Смита «геологическое картирование было, по-видимому, искусством, которое он любил, тонко понимал и рассматривал как основное

призвание своей жизни» [2, с. 169]. В своих поздних публикациях он с гордостью обычно кратко рекомендовался как автор геологической карты Англии и Уэльса.

Слои были для В. Смита прежде всего объектом, который можно проследить на местности и откартировать. Его стратиграфические таблицы представляют собой перечни стратон, систематизированных в порядке их залегания и соответственно — происхождения. В. Смит установил общую последовательность 34 слоёв Англии и Уэльса. Наиболее подробно им были расчленены отложения, выделенные впоследствии в юрскую систему. Многие из выделенных В. Смитом «слоёв» юрской части разреза сохраняют своё стратиграфическое значение вплоть до настоящего времени. Существенно менее детально им была стратифицирована верхняя, особенно «надмеловая» часть разреза и в наименьшей степени — доюрская, строение которой было намечено лишь в самой общей форме. Причина этого совершенно ясна. Исследования В. Смита охватывали в основном районы, в пределах которых верхние слои нижнего мела залегают трансгрессивно на различных горизонтах юры. Большая же, нижняя часть слоёв нижнего мела, а также третичные отложения отсутствуют. Установленная В. Смитом последовательность слоёв, представляющая собой лишь самую начальную стадию стратиграфической классификации, стала надёжной отправной точкой для её дальнейшего развития и совершенствования. В целом стратиграфические схемы В. Смита отвечают этапу первичной стратиграфической систематизации слоёв. В настоящее время подобные схемы можно было бы назвать литостратиграфическими или местными.

Открытие и изучение постоянства в последовательности слоёв является огромной заслугой В. Смита и именно этой стороне своей деятельности он обязан своим широко известным прозвищем «страта-Смит», которое дали ему соотечественники. После работ В. Смита геологическое картирование прочно вошло в перечень основных методов стратиграфических исследований в Англии.

С геологическим картированием координировалось у В. Смита его второе увлечение — коллекционирование ископаемых остатков. Начав мыслить и работать как геолог-картировщик, В. Смит стал коллекционировать окаменелости не просто как определённые палеозоологические объекты, а как характерные признаки картирующихся слоёв. Именно это и позволило В. Смигу уже в ранний период его деятельности сделать знаменитый вывод о том, что каждый пласт включает ископаемые остатки, характерные именно для него. Следует подчеркнуть, что в ходе своих исследований В. Смит не последовательность слоёв устанавливал при помощи ископаемых остатков, а наоборот, различие комплексов окаменелостей отдельных

стратонув выявил после установления последовательности залегания слоёв методом геологического картирования. Таким образом, знаменитое открытие В. Смита явилось результатом сочетания в личности В. Смита в первую очередь качеств талантливого геолога-картировщика, с одной стороны, и энтузиаста коллекционера окаменелостей — с другой. Именно в этом сочетании и заключается «разгадка той «необычайности», «исключительности» личности Смита, которая отмечается всеми его биографами» [2, с. 170].

Вряд ли правильно «рассматривать Смита как основоположника палеонтологического метода в стратиграфии и тем более как основоположника биостратиграфии» [2, с. 170]. Но В. Смит показал в результате своих исследований специфику и постоянство палеонтологической характеристики различных слоёв и тем самым предопределил возможность их распознавания и отождествления. Им была создана основа для развития палеонтологического метода и исторической геологии в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- В т о р о в И.П. У истоков современной геологии: карта Уильяма Смита, 1815 г. // Доклады XXII Годичной научной конференции Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. М.: ИИЕТ РАН, 2016. С. 531–533.
- Л е о н о в Г.П. Основы стратиграфии. Том. 1. М.: Изд-во МГУ, 1973. 530 с.
- А r k e l W.J. William Smith and the stratal terms // The Jurassic system in Great Britain. Oxford: Clarendon Press, 1933. P. 2–8.
- B a s s e t t D.A. William Smith, the father of English geology and of stratigraphy: an anthology // Geology. 1969. Vol. 1. P. 38–51.
- C o x L.R. New light of William Smith and his work // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1942. Vol. 25. P. 1–99.
- D a v i s A.G. William Smith's Geological atlas and the later history of the plates // J. Soc. Bibliophy Natur. Hist. 1952. N 2. P. 388–395.
- D o n o v a n D.T. William Smith's last geological excursion // Geol. Mag. 1969. Vol. 106. N 2. P. 214–215.
- D o u g l a s J.A., C o x L.R. An early list of strata by William Smith // Geol. Mag. 1949. Vol. 86. N 3. P. 180–188.
- E y l e s J.M. William Smith: the sale of his geological collection to the British Museum // Annals of Science. 1967. Vol. 23. N 3. P. 177–212.
- E y l e s J.M. William Smith (1769–1839): a bibliography of his published writings, maps and geological sections, printed and lithographed // J. Soc. Bibliophy Natur. Hist. 1969. Vol. 5. P. 87–109.
- E y l e s J.M. William Smith (1769–1839): a chronology of significant dates of his life // Proc. Geol. Soc. London. 1969. N 1657. P. 173–176.
- E y l e s J.M. William Smith: some aspects of his life and work // Towards a history of geology // Interdisciplinary conference on the history of geology. London: M.I.T. Press, 1967. P. 142–158.
- F o r s t e r A., R e e v e s H.J. William Smith and the development of engineering geology in England // Quart. J. Engineering Geol., Hydrogeol. 2008. Vol. 41. P. 165–170.
- H e m i n g w a y J.E., O w e n J.S. William Smith and the Jurassic coals of Yorkshire // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1975. Vol. 40. P. 297–308.
- H e n r y C.J. William Smith's London neighbourhood // Earth Sciences History. 2016. Vol. 35, N 1. P. 212–217.
- J u d d J. W. William Smith's manuscript maps // Geol. Mag. 1897. Vol. 4. N 10. P. 439–447.
- L a u d a n R. William Smith: stratigraphy without palaeontology // Centaurus. 1976. N 20. P. 210–226.
- L e w i s C. David Musket, John Farey and William Smith: geologizing in the Forest of Dean // Earth Sciences History. 2016. Vol. 35. N 1. P. 167–196.
- M o r r e l l R.W. William «Strata» Smith // The Freethinker. 1969. Vol. 89. N 21. P. 165.
- M o r t o n J.L. Strata: How William Smith drew the first map of the Earth in 1801 and inspired the science of geology. Stroud: Tempus, 2001. 160 p.
- M o r t o n J.L. Strata: The remarkable life story of William Smith, 'the Father of English Geology'. New edition. West Sussex: Brocken Spectre Publishing, 2004. 170 p.
- O w e n J.S. William Smith and the Jurassic coals of Yorkshire // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1975. Vol. 40. P. 297–308.
- P e d l e y M. New light on the 1824 William Smith Northumberland County map: a joint work by Smith and Phillips // Earth Sciences History. 2016. Vol. 35. N 1. P. 99–114.
- P h i l l i p s J. Memoirs of William Smith, LL.D., author of the «Map of the strata of England and Wales». London: J. Murray, 1844. 196 p.
- S h a r p e T. William Smith's 1815 map, a delineation of the strata of England and Wales: its production, distribution, variants and survival // Earth Sciences History. 2016. Vol. 35. N 1. P. 47–61.
- T o r r e n s H.S. The water-related work of William Smith (1769–1839) // 200 years of British hydrogeology. London: Geological Soc., 2004. P. 15–30.
- T o r r e n s H. William Smith (1769-1839): his struggles as a consultant, in both geology and engineering, to simultaneously earn a living and finance his scientific projects, to 1820 // Earth Sciences History. 2016. Vol. 35. N 1. P. 1–46.
- W i n c h e s t e r S. The map that changed the world: William Smith and the birth of modern geology. N.Y.: Perennial, 2001. 329 p.

REFERENCES

- Vtorov I. P. At the origins of modern geology: the map of William Smith, 1815. *Doklady XXII Godichnoj nauchnoj konferencii Instituta istorii estestvoznaniya i tekhniki im. S.I. Vavilova*. [Reports of the XXII Annual Scientific Conference of the S.I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology]. Moscow, 2016, pp. 531–533. (In Russian)
- Leonov G.P. *Osnovy stratigrafii [Fundamentals of stratigraphy]*. Moscow, MGU Publ., 1973, v. 1, 530 p. (In Russian)
- Arkel W.J. William Smith and the stratal terms. *The Jurassic system in Great Britain*. Oxford, Clarendon Press, 1933, pp. 2–8.
- Bassett D.A. William Smith, the father of English geology and of stratigraphy: an anthology. *Geology*, 1969, vol. 1, pp. 38–51.
- Cox L.R. New light of William Smith and his work. *Proc. Yorkshire Geol. Soc.*, 1942, vol. 25, pp. 1–99.
- Davis A.G. William Smith's Geological atlas and the later history of the plates. *J. Soc. Bibliophy Natur. Hist.*, 1952, no 2, pp. 388–395.
- Donovan D.T. William Smith's last geological excursion. *Geol. Mag.*, 1969, vol. 106, no 2, pp. 214–215.
- Douglas J.A., Cox L.R. An early list of strata by William Smith. *Geol. Mag.*, 1949, vol. 86, no 3, pp. 180–188.
- Eyles J.M. William Smith: the sale of his geological collection to the British Museum. *Annals of Science*, 1967, vol. 23, no 3, pp. 177–212.
- Eyles J.M. William Smith (1769-1839): a bibliography of his published writings, maps and geological sections, printed and lithographed. *J. Soc. Bibliophy Natur. Hist.*, 1969, vol. 5, pp. 87–109.
- Eyles J.M. William Smith (1769-1839): a chronology of significant dates of his life. *Proc. Geol. Soc. London*, 1969, no 1657, pp. 173–176.
- Eyles J.M. William Smith: some aspects of his life and work. *Towards a history of geology. Interdisciplinary conference on the history of geology*, London, M.I.T. Press, 1967, pp. 142–158.
- Forster A., Reeves H.J. William Smith and the development of engineering geology in England. *Quart. J. Engineering Geol., Hydrogeol.*, 2008, vol. 41, pp. 165–170.
- Hemingway J.E., Owen J.S. William Smith and the Jurassic coals of Yorkshire. *Proc. Yorkshire Geol. Soc.*, 1975, vol. 40, pp. 297–308.

15. Henry C.J. William Smith's London neighbourhood. *Earth Sciences History*, 2016, vol. 35, no 1, pp. 212–217.
 16. Judd J. W. William Smith's manuscript maps. *Geol. Mag.*, 1897, vol. 4, no 10, pp. 439–447.
 17. Laudan R. William Smith: stratigraphy without palaeontology. *Centaurus*, 1976, no 20, pp. 210–226.
 18. Lewis C. David Muschet, John Farey and William Smith: geologizing in the Forest of Dean. *Earth Sciences History*, 2016, vol. 35, no 1, pp. 167–196.
 19. Morrell R.W. William «Strata» Smith. *The Freethinker*, 1969, vol. 89, no 21, pp. 165.
 20. Morton J.L. *Strata: How William Smith drew the first map of the Earth in 1801 and inspired the science of geology*. Stroud, Tempus, 2001, 160 p.
 21. Morton J.L. *Strata: The remarkable life story of William Smith, «the Father of English Geology»*. New edition. West Sussex: Brocken Spectre Publishing, 2004, 170 p.
 22. Owen J.S. William Smith and the Jurassic coals of Yorkshire. *Proc. Yorkshire Geol. Soc.*, 1975, vol. 40, pp. 297–308.
 23. Pedley M. New light on the 1824 William Smith Northumberland County map: a joint work by Smith and Phillips. *Earth Sciences History*, 2016, vol. 35, no 1. pp. 99–114.
 24. Phillips J. *Memoirs of William Smith, LL.D., author of the «Map of the strata of England and Wales»*. London, J. Murray, 1844, 196 p.
 25. Sharpe T. William Smith's 1815 map, a delineation of the strata of England and Wales: its production, distribution, variants and survival. *Earth Sciences History*, 2016, vol. 35, no 1, pp. 47–61.
 26. Torrens H.S. The water-related work of William Smith (1769–1839). *200 years of British hydrogeology*, London, Geological Soc., 2004, pp. 15–30.
 27. Torrens H. William Smith (1769–1839): his struggles as a consultant, in both geology and engineering, to simultaneously earn a living and finance his scientific projects, to 1820. *Earth Sciences History*, 2016, vol. 35, no 1, pp. 1–46.
 28. Winchester S. *The map that changed the world: William Smith and the birth of modern geology*, N.Y., Perennial, 2001, 329 p.
-