

A. A. Sokornov

A Proposal to Improve the Effectiveness of Career Guidance

Anton A. Sokornov — Senior Lecturer at the Department “Tunnels and Subways”

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. In some aspects, during campaign sessions career guidance is reduced to verbally duplicating information about the university that can be gleaned from the Internet. At these sessions (meetings, conversations, speeches), instead of the usual ninety minutes, the teacher is given forty-five minutes, and instead of relatively adult people, the listeners are schoolchildren with very different degrees of interest in what is happening. And in these circumstances, reducing agitation work to retelling interesting facts about the university is not the most successful strategy. The author suggests a game technique based on breaking down an established stereotype, which will help to attract the attention of schoolchildren and consolidate in their minds the image of an engineer associated with PSTU.

Keywords: career guidance, school, game techniques, university, engineering

УДК 551.7.031

А. А. Сокольников

Преподавание особенностей инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга с помощью метода аналогий

Сокольников Антон Александрович — старший преподаватель кафедры «Тоннели и метрополитены»

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Рассмотрен метод аналогий в контексте преподавания особенностей инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга для студентов специализации «Тоннели и метрополитены». Автором разработана аналогия под названием «геохронологический циферблат» для формирования наглядного представления о геологических масштабах времени с акцентом на устройство инженерно-геологического разреза Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: геология, протерозой, четвертичный период, кайнозойская эра, геохронологическая шкала

Современный рельеф территории Санкт-Петербурга сформировался под влиянием разнообразных геологических процессов, главным образом связанных с эпохами чередующихся оледенений и потеплений [1].

Верхняя толща инженерно-геологического разреза (рис. 1) состоит из четвертичных (390 тыс. лет и моложе) песчано-глинистых грунтов, происхождение которых связано с тремя ледниковыми, двумя межледниковыми, позднеледниковым и послеледниковым периодами. Грунты четвертичных отложений характеризуются высокой обводненностью, слоистостью, малым расчетным сопротивлением, большой деформативностью.

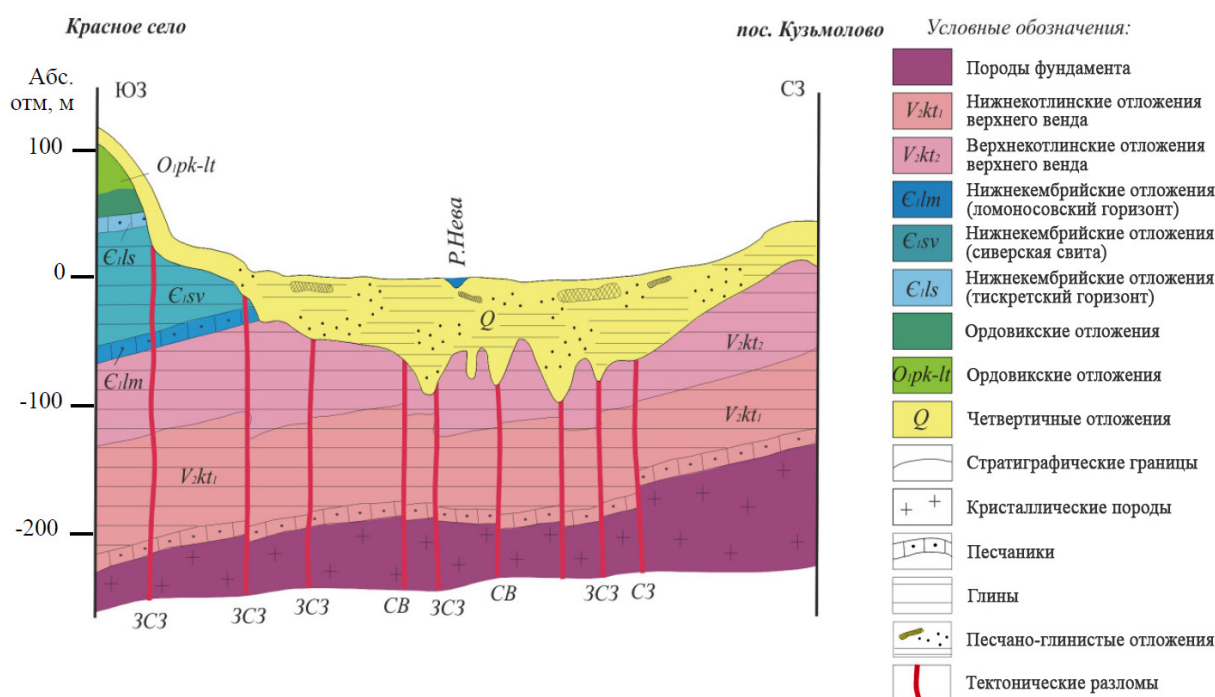


Рис. 1. Схематический геолого-литологический разрез Санкт-Петербурга (по Е. К. Мельникову)

Серия оледенений существенно изменила свойства подстилающих грунтов, оказавшихся под давлением ледникового покрова, мощность которого в разные периоды времени изменялась от нескольких сотен метров до 1–2 км. Общая мощность четвертичной толщи зависит от подземного рельефа нижней толщи, которая имеет большой перепад абсолютных отметок за счет размыва грунтов палеореками с высокими скоростями течения. Так, вне палеодолин мощность четвертичной толщи составляет порядка 30 м, а в тальвеговых (наиболее глубоких) зонах палеодолин возрастает до 120 м [2].

Разрез нижней толщи в Санкт-Петербурге представлен коренными породами, имеющими возраст 550–650 млн лет. В северном и центральном районах города непосредственно под четвертичной толщей, а также в южной части под нижнекембрийскими отложениями залегают верхнекотлинские глины верхнего венда с тонкими прослоями песчаников. Полная мощность этих отложений варьируется от 12–20 до 95–130 м [3].

Часто эти водоупорные твердые глины называют аргиллитоподобными, их можно испытывать на одноосное сжатие, как полускальные грунты. Со строительной точки зрения протерозойские глины являются благоприятной средой для ведения подземных работ, что и обусловило в начале 40-х годов XX века проходку станционных и перегонных тоннелей Ленинградского метрополитена на глубоком заложении, а также разработку типовых решений в области проектирования и строительства подземных сооружений.

Четкое разделение инженерно-геологического разреза на два яруса — на грунты четвертичных отложений (на инженерном сленге — «четвертичка») и верхнекотлинские глины (аналогично — «протерозой») — объясняется прежде всего возрастом грунтов. Последнее оледенение завершилось примерно 20 тыс. лет назад, в то время как возраст коренных пород составляет сотни миллионов лет.

К сожалению, в практике преподавания дисциплин по специальности «Тоннели и метрополитены» возникает трудность в донесении до студентов информации о возрасте горных пород. Такие большие числа практически не воспринимаются «на слух», а принятая в геологии геохронологическая шкала не дает представления о масштабе временных промежутков. Вместе с тем известно, что человек хорошо воспринимает информацию через те или иные аналогии. Предлагается рассмотреть особенности инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга через аналогию, названную автором «геохронологическим циферблатом».

Суть аналогии в следующем. Мысленно приравняем возраст нашей планеты к одним суткам: 4,54 млрд лет = 24 часа. Иными словами, представим всю историю Земли в виде движения часовой стрелки по двум кругам циферблата часов, где начало движения «00:00» соответствует 4,54 млрд лет назад, а текущее положение «24:00» — нашим дням.

В таблице представлено описание основных вех истории развития нашей планеты с акцентами на развитие биосферы (как основного эрозионного фактора), а также на формирование грунтов Санкт-Петербурга.

Основное преимущество данной аналогии заключается в возможности оценить масштаб времени и привязать те или иные процессы истории Земли к конкретному времени на привычном циферблате стрелочных часов. Это также позволяет добавить наглядности во время презентации (рис. 2).

ТАБЛИЦА. Основные вехи истории развития Земли

Время на циферблате	Геологическая эпоха (эон, эра, период)	Описание ключевых процессов
3:07	Конец эона Катархея, начало Архейского эона, эра Эоархей	Согласно современной научной парадигме, жизнь на планете зародилась «довольно быстро» — спустя всего полмиллиарда лет после формирования Земли как планеты [4]. В нашем временном масштабе — в 3 часа ночи. Однако мир вокруг разительно отличается от нашего бытового понимания действительности. Вся жизнь представлена безъядерными, но уже копирующими друг друга одноклеточными организмами
15:32	Эон Протерозой, эра Мезопротерозой, период Эктазий	Лишь к половине четвертого (не позднее) на Земле появились первые многоклеточные растения [5]. Суша все еще пустынна и только начинает покрываться осадочными породами
20:39	Конец эона Протерозой, эра Неопротерозой, период Эдиакарий (Венд)	На часах полдевятого. Появились первые многоклеточные животные [6]. Суша по-прежнему пустынна, хотя ее начинают заселять растения
21:08	Начало эона Фанерозой, эра Палеозой, период Кембрий	Перевалило за девять вечера. Это время ученые называют «кембрийским взрывом» из-за резкого увеличения разнообразия видов животных, а самое главное — появления существ с твердым скелетом (или панцирем) [7]. К этому времени завершилось формирование грунтов (верхнепротерозойских и нижнекембрийских), впоследствии вместивших в себя станции глубокого заложения Петербургского метрополитена
23:14	Эон Фанерозой, эра Мезозой, период Меловой	В принятом нами временном масштабе динозавры появились на земле около полутора часов назад и просуществовали примерно 45 минут до мел-палеогенового вымирания [8]. Всего же согласно современным данным с кембрийского периода (кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, триас, юра, мел) произошло пять глобальных вымираний животного мира

Окончание таблицы

Время на циферблате	Геологическая эпоха (эон, эра, период)	Описание ключевых процессов
23:59	Эон Фанерозой, эра Кайнозой, период Четвертичный	Человек как род (<i>Homo</i>) появился за 48 секунд до полуночи [9]. В антропоцене история человеческих цивилизаций (возьмем грубую оценку в 10 тыс. лет) занимает лишь 0,24 секунды в нашем масштабе. Последний ледник растаял на территории Ленобласти 20 тыс. лет (0,5 секунды) назад. Во время своих тысячелетних движений (от 2 до 3 секунд) по Приневской низменности ледники «стерли» геологическую летопись территории вплоть до отложений протерозоя. Все породы, залегающие выше, — четвертичные отложения Кайнозойской эры

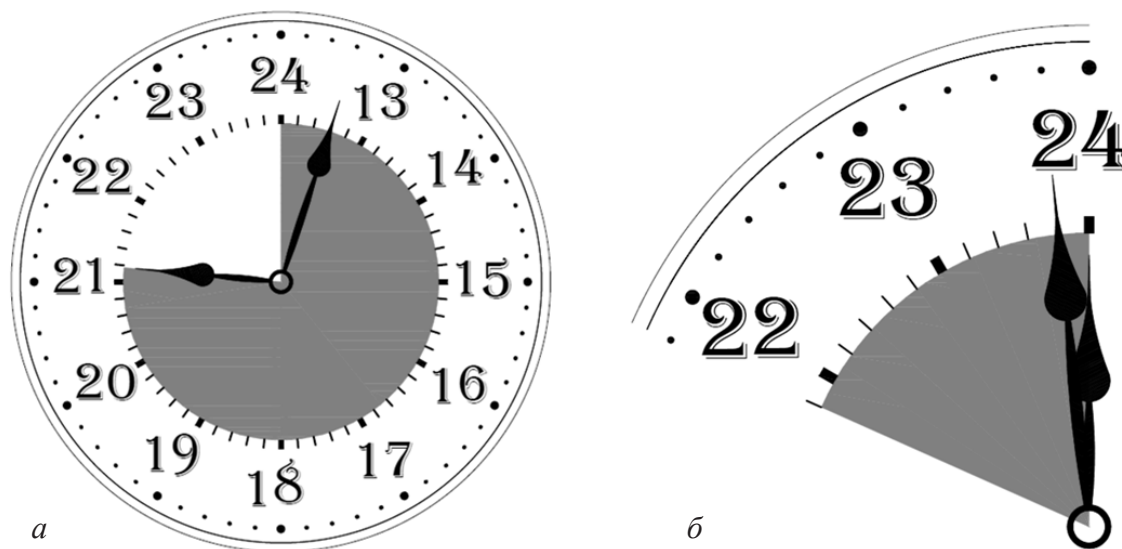


Рис. 2. Положение часовой и минутной стрелок на этапе формирования *а* — верхнекотлинских глин и *б* — четвертичных отложений

Эту же аналогию можно продолжить и дальше, затронув далекое космологическое будущее нашей планеты. Согласно наиболее общепринятой космологической модели Λ CDM (*лямбда-си-ди-эм*) возраст Вселенной составляет $13,75 \pm 0,11$ млрд лет [10], в нашей аналогии — трое суток. Через одни сутки температура Солнца возрастет настолько, что жизнь на планете Земля станет невозможной, а через 1,5 суток Солнце вступит в фазу красного гиганта и достигнет орбиты Земли. Таким образом,

времени у человечества в обозримой перспективе чуть более чем «вечность». Если же говорить о дальнейшей судьбе всей Вселенной [11], то звезды по типу коричневых карликов исчерпают запас ядерного топлива через 10^{14} лет или через 60 лет (sic!) в нашей аналогии.

Помимо формирования у студента запоминающегося образа инженерно-геологического разреза Санкт-Петербурга, взгляд на геологическую историю через понятную аналогию с часовым циферблатом способствует формированию гуманистических принципов, и прежде всего понимания ценности человеческой жизни. По сравнению со временем существования Земли, а тем более Вселенной, человеческая жизнь воспринимается как редчайший и бесценный дар природы.

Список источников

1. Инженерная геология СССР / под ред. И. С. Комарова; гл. ред. Е. М. Сергеев. М.: Издательство Московского университета. Т. 1. Русская платформа. 1978. 528 с.
2. ТСН 50-302-2004. СПб.: Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге. Приложение Д.
3. Особенности инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга / Р. Э. Дашко [и др.] // Развитие городов и геотехническое строительство. 2011. № 1.
4. Никитин М. А. Происхождение жизни. От туманности до клетки. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 542 с.
5. Nicholas Butterfield. *Bangiomorpha Pubescens* N. Gen., N. Sp.: Implications for the Evolution of Sex, Multicellularity and the Mesoproterozoic / Neoproterozoic Radiation of Eukaryotes // *Paleobiology*. 2000. No. 26 (3). Pp. 386–404. DOI: 10.1666/0094-8373(2000)026<0386:BPNGNS>2.0.CO;2
6. The Avalon Explosion: Evolution of Ediacara Morphospace / Bing Shen [et al.] // *Science*. 2008. Vol. 319, iss. 5859. DOI: 10.1126/science.1150279
7. Форти Р. Трилобиты. Свидетели эволюции / пер. с англ. Е. Наймарк, Ю. Наймарк. М.: Династия: Альпина нон-фикшн, 2014. 323 с.
8. Chicxulub Crater: A Possible Cretaceous, Tertiary Boundary Impact Crater on the Yucatan Peninsula, Mexico / A. R. Hildebrand [et al.] // *Geology*. 1991. No. 19 (9). P. 867–871. DOI: 10.1130/0091-7613(1991)019<0867: ССАРСТ>2.3.CO;2
9. Шубин Н. Внутренняя рыба. История человеческого тела с древнейших времен до наших дней / пер. с англ.. М.: Corpus, 2017. 304 с.
10. Planck Collaboration. Planck 2015 Results. XIII. Cosmological Parameters // *Astronomy and Astrophysics*. 2016. Vol. 594, No. 13. DOI:10.1051/0004-6361/201525830
11. Адамс Ф., Лафлин Г. Пять возрастов Вселенной: в глубинах физики вечности / пер. с англ. Н. А. Зубченко. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006. 280 с.

A. A. Sokornov

Teaching the Specifics of the Engineering and Geological Conditions of St. Petersburg by the Method of Analogies

Anton A. Sokornov — Senior Lecturer at the Department “Tunnels and Subways”

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article considers the method of analogies in the context of teaching the specifics of the engineering and geological conditions of St. Petersburg for students of “Tunnels and Subways” specialization. Author has developed an analogy called the “geochronological clock face” to form a visual representation of the geological time scales with an emphasis on the structure of the engineering and geological section of our city.

Keywords: geology, Proterozoic, Quaternary, Cenozoic era, geochronological scale

УДК 378

И. Р. Терехова, В. Н. Ушацкий, Е. В. Шутько

Опыт взаимодействия с представителями транспортной отрасли в образовательной деятельности студентов кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I

Терехова Ильмира Рифовна¹ — кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная и экологическая безопасность»

Ушацкий Владимир Николаевич² — эксперт отдела охраны труда

Шутько Екатерина Витальевна¹ — студент 1-го курса кафедры «Техносферная и экологическая безопасность», факультет «Транспортные и энергетические системы», группа БТБ-517

¹ *Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия*

² *Служба охраны труда и промышленной безопасности Октябрьской железной дороги — филиала ОАО «РЖД», Санкт-Петербург, Россия*