

С.М. Ткач, С.А. Батугин

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЗНАНИЙ О ПРИРОДНЫХ РЕСУРСАХ ЗЕМЛИ И ГОРНЫХ НАУКАХ

Рассмотрены этапы зарождения, возникновения и развития знаний о ресурсах Земли с древнейших времен до нашего времени. Отмечены яркие моменты в истории человечества в период 50–4 тыс. лет до н.э. и зарождение горного дела, становившись родоначальником многих отраслей хозяйства. Рассмотрена эпоха великих обобщений, систематизации веками и тысячелетиями накопленных опыта и знаний после долгого периода средневекового застоя. Показана цепная реакция научных открытий в математике и механике, физике, химии и биологии с XII в. по 80-е годы XX в., свидетельствующая как о глубокой дезинтеграции, так и растущей интеграции естественных и всех наук о Земле. Замечен опережающий темп развития комплекса наук химии и биологии с XVIII–XIX вв. Показано, что существующие системы управления знаниями о природных ресурсах Земли, доступа к знаниям и разумного их использования требуют с начала 3-го тысячелетия переосмысления.

Ключевые слова: этапы, природные ресурсы, горное дело, цепная реакция развития знаний, история развития, управление знаниями.

Этап первый: из глубины веков

За многие сотни миллионов лет животный и растительный мир в процессе эволюции выработали способность ориентироваться в пространстве и времени по солнцу, звездам, магнитному и другим полям, периодически однообразно повторяющимся явлениям природы (суточный ход солнца, лунные фазы, изменения неба, приливы и отливы морей и океанов и др.). Такое астрономическое ориентирование неосознанно за 1–50 млн. лет усвоили и прямоходящие существа. Когда же появился человек разумный, он, ради жизни и трудовой деятельности, стал осознанно ориентироваться во времени и пространстве.

Первобытные охотники и рыболовы, затем скотоводы и земледельцы должны были знать циклы жизни и пути миграции животных, уметь ориентироваться на местности, определять время наступления дождей или засух, предвидеть наступления зимы или лета. Человек уже тогда пытался осмыслить свое место в этом мире,

а величественная картина неба, загадочные движения луны, солнца и звезд манили к себе любопытные умы. Первый календарь (лунный) появился в IX–III тыс. до н.э. В эту эпоху возникли первые государства, и зарождается горное дело, хотя собирательство красивых, а также пригодных для каменных орудий труда и строительства камней практиковалось на тысячелетия раньше. Возраст древнейших каменных орудий труда оценивается в 2,5–2,9 млн лет. Отметим только яркие моменты в истории человечества в конце этого периода:

- 50 000 лет до н.э. – первые бирки, начало фиксации счета;
- человек жарких мест открыл и освоил способ добывания огня путем трения друг о друга двух сухих дощечек, содержащих эфирные масла. Этот способ в ряде народностей и племен сохранился до наших дней;
- 40 000 лет до н.э. неандертальцы открыли способ воспроизведения огня с помощью серного колчедана, известняка и трута («огниво»);

- 25 000 до н.э. человек открыл способ воспроизведения огня с помощью кремня, серного колчедана и трута; появление геометрического орнамента;
- 12 000 лет до н.э. – изобретение лука и стрел. Появление праша. Овладение приемами метаний и броска;
- 10–8 тыс. лет до н.э. – переход к оседлости; развитие земледелия, скотоводство; первое знакомство человека с металлом – самородной медью и открытие ее свойств тяжести, ковкости, относительной прочности, красоты;
- 7–6 тыс. до н.э. – открытие способности самородной меди плавиться и человек научился выплавлять металл;
- 6–4 тыс. до н.э. – открытие метеоритного железа, познание его свойств и использование для талисманов и амулетов; встреча и познание самородного золота и открытие способов его добычи из россыпей промывкой.

Уже в 10-ом тыс. до н.э. техника обработки камня и кости стала чрезвычайно высокой; развивается домостроительство, рождается яркое выразительное искусство.

В период 10–5 тыс. лет до н.э. происходили существенные изменения природно-географической среды, что привело к трудной перестройке хозяйства древних людей. Технические достижения и трудовые навыки древнего человека, умение перестраиваться помогли ему не только приспособиться к новым условиям, но и ускорить темпы развития. А техника этого периода каменного века на порядки повысила эффективность труда человека во всех сферах его деятельности (охоте, земледелии, рыболовстве, строительстве, искусстве), а также способность к адаптации его в сложной изменчивой окружающей среде.

Возникновение и развитие горного дела

В последнюю стадию каменного века (около 5–3 тыс. лет до н.э.) человек впервые создал искусственные материалы – керамику и текстиль. Основные же орудия труда по-прежнему делались из камня, кости и дерева. Главным камнем оставался кремень. Но людьми были освоены и яшма, нефрит, горный хрусталь.

С ростом населения и развитием хозяйства увеличились потребности в сырье для изготовления орудий труда и предметов быта (глиняная посуда и др.).

Каменный век уступил место медному, а затем бронзовому и железному. Начиная с XV в. н.э. выдающиеся знатоки и мыслители многих областей знания, после долгого периода средневекового застоя, создавали энциклопедические труды: Леонардо да Винчи (1452–1512), Николай Коперник (1473–1543), Галилео Галилей (1564–1642), Иоганн Кеплер (1571–1630), Андерс Цельсиус (1701–1744) и другие создали целую эпоху обобщений, систематизации веками и тысячелетиями накопленных опыта и знаний. В Венеции (1482) впервые напечатаны «Начала» Евклида, швейцарский естествоиспытатель Геснер Конрад (1516–1565) подготовил тт. 1–5 первой зоологической энциклопедии того времени, Иван Федоров напечатал в Москве «Апостол» (1564), на Руси (конец XVI–XVII вв.) появляются многочисленные рукописи по арифметике и геометрии с практическими примерами. В эту эпоху возрождения Георгий Агрикола за 20 лет подготовил и издал труд «О горном деле и металлургии» в двенадцати книгах (издан в СССР в 1962 г. и второе издание – в 1986 г. [1]). На рубеже XV–XVI вв. горное дело и металлургия в Германии, по свидетельству многих историков и ученых горного профиля, игра-

ли очень большую роль. О горняках того времени Ф. Энгельс говорил, что они уже в XV в. были самыми искусными в мире. «Этому во многом способствовали открытия и изобретения эпохи Возрождения – рациональные системы разработки месторождений, горные подъемные и водоотливные машины, простые доменные печи и многое другое» [2, с. 7]. Этими трудами, по свидетельству И.Н. Плаксина и С.В. Шухардина [3, с. 276], пользовались как энциклопедией горнорудного дела и металлургии до 18 века включительно, когда опубликовали свои труды директор заводов Нижнего Гарца Андрей-Христофор Шлютер (1738), русские ученые Михаил Ломоносов (1763) и Иван Шлаттер (1760).

Для нашего исследования эта первая «энциклопедия горного дела и металлургии» интересна и важна следующими моментами:

- изложенный в книге материал в сопоставлении с зарождением и развитием других отраслей знания и техники является хорошим свидетельством того, что горное дело, горная техника и технология являются древнейшими на Земле;

- горное дело рождалось и развивалось, отвечая на запросы практики и обеспечивало доступную и эффективную диверсификацию (в современной терминологии) экономики и жизнедеятельности растущего населения Земли;

- Г. Агрикола приводит убедительные исторические факты о том, что горное дело наделило богатством многие страны и народы. Книга в целом удивительна по широте и глубине охвата проблем горного дела, своей структуре, подробности, детальности описаний и цветных картин разнообразных видов работ, устройств, способов от впервые описанных опробования руд, их сортировки до выплавления меди, олова, золота, железа и получения разных сплавов.

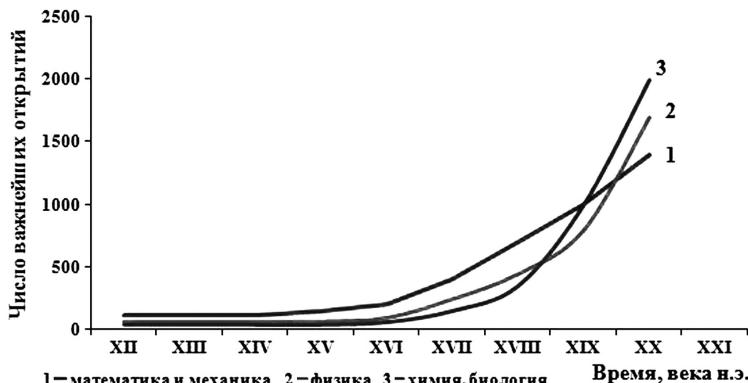
С нового времени до современности

В 1597 г. английским философом, историком, политическим деятелем, основоположником эмпиризма Фрэнсисом Бэконом (1561–1626) было дано бессмертное определение «Знание – сила», ставшее знаменитым афоризмом на последующие века.

По мнению авторов аналитического обзора «Управление знаниями» Э.В. Попова, доктора технических наук, И.Б. Фоминых, доктора технических наук, Н.П. Харина, кандидата технических наук, М.М. Винькова, кандидата технических наук Российской НИИ информационных технологий и систем автоматизированного проектирования, информации так много, что мы оказываемся неспособными использовать ее. Сегодняшние знания – это валюта. Организации, способные работать с уже имеющимися у них и получаемыми в процессе работы знаниями, будут в XXI в. «на коне».

Удивительно, но практически эта же мысль была высказана английским писателем-фантастом Гербертом Уэллем (1866–1946) в 1940 г. Авторы выбрали эпиграфом своего обзора высказывание Герberта Уэлса: «Огромное и все возрастающее богатство знаний разбросано сегодня по всему миру. Этих знаний, вероятно, было бы достаточно для решения всего громадного количества трудностей наших дней – но они рассеяны и неорганизованы. Нам необходима очистка мышления в своеобразной мастерской, где можно получать, сортировать, суммировать, усваивать, разъяснять и сравнивать знания и идеи» [4, с. 1].

Начиная с самых древних времен и до XVIII в. практика во всем опережала науку. На этом этапе практически все открытия люди совершали непосредственно в ходе своей практической деятельности. Только с начала развития промышленного производ-



Цепная реакция научных открытий [5]

ства появились хорошие предпосылки развития и проникновения химии, физики, механики и математики в практику, что, безусловно, ускорило развитие как естествознания, так и техники. Абсолютное большинство открытий в науке появилось в последние 150 лет и более 1/3 на глазах нашего поколения (рисунок).

Научная и техническая мысль человека, безусловно, существенно преобразила и облегчила нашу жизнь. Однако в третье тысячелетие мы входим с грузом многих серьезных глобальных нерешенных проблем.

Одной из глобальных и широко обсуждаемых специалистами проблем является проблема построения систем для управления знаниями, а также систем доступа к ним и систем приобретения и эффективного использования новых знаний [4].

В развитии знаний о ресурсах Земли и науках о Земле с 3-го тысячелетия начинается новый этап, обусловленный осознанием учеными мира принципиальной конечности природных ресурсов Земли, растущим технологенным загрязнением среды обитания всего живого и назревшей необходимостью переосмыслить предметы, содержание и цели наук о ресурсах Земли и ее недр.

Известно, что масштабы и интенсивность использования этих ресурсов в целом возрастают, отмечает редколлегия знаменательной книги «Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли». Но расширяются ли в связи с этим наши знания о возможностях, которые могут предоставить недра для человека, и граничных для этого условиях? Несомненно расширяются, но далеко не в требуемой степени [6; 7, с. 6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрикола Г. О горном деле и металлургии в 12-ти кн. Изд. 2-е; в ред. С.В. Шухардина; пер. и прим. В.А. Гальминаса и А.И. Дробинского. – М.: Недра, 1986. – 294 с.
2. Энгельс Ф. Крестьянская война в Германии. – М.: Гос. изд-во полит. лит., 1952. – 203 с.
3. Плаксин И.Н., Шухардин С.В. Жизнь и деятельность Георгия Агриколы, его труды в области горного дела и металлургии /
- Агрикола Г. О горном деле и металлургии в 12-ти кн. Изд. 2-е; в ред. С.В. Шухардина; пер. и прим. В.А. Гальминаса и А.И. Дробинского. – М.: Недра, 1986. – С. 275.
4. Попов Э.В., Фоминых И.Б., Харин Н.П., Виньков М.М. Управление знаниями // Вестник РФФИ. – 2004. – № 4 (дек.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/bulletin/o_13268
5. Батутин С.А., Шепелев В.В. Бесконеч-

ность непознанного ждет своих Колумбов // Наука и техника в Якутии. – 2001. – № 1. – С. 4–7.

6. Трубецкой К.Н., Каплунов Д.Р., Чаплыгин Н.Н. Современные горные науки:

предмет, содержание и новые задачи // Горный журнал. – 1994. – № 6. – С. 3–7.

7. Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли / Под ред. академика К.Н. Трубецкого. – М.: Издательство Академии горных наук, 1997. – 478 с. **ГИАБ**

KOROTKO OB AVTORAX

Ткач Сергей Михайлович – доктор технических наук, директор, e-mail: tkach@igds.ysn.ru,
Батугин Сергей Андриянович – доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник, e-mail: batuginan@mail.ru,
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН.

UDC 502.21+622

STAGES OF DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE ABOUT THE EARTH'S NATURAL RESOURCES AND MINING SCIENCES

Tkach S.M.¹, Doctor of Technical Sciences, Director, e-mail: tkach@igds.ysn.ru,
Batugin S.A.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, e-mail: batuginan@mail.ru,
¹ N.V. Chersky Institute of Mining of the North, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,
Yakutsk, Russia.

The stages of birth, origin and development of knowledge of Earth's resources from the earliest times to the present day are considered.

The brightest moments in the history of mankind in the period 50-4 thousand years B.C. and the emergence of mining, became the ancestor of many sectors of the economy are marked.

The era of great generalizations, systematization of experience and knowledge, after a long period of medieval stagnation, accumulated by centuries and millennia are considered.

Chain reaction of scientific discoveries in mathematics and mechanics, physics, chemistry and biology from the 12th century to the 80s of the 20th century, reflecting as deep disintegration and so the increasing integration of the natural and all of Earth Sciences. The advanced rate of development of the complex science of chemistry and biology with the 18–19 centuries past century is seen.

It is shown that the existing knowledge management systems on Earth's natural resources, access to knowledge and reasonable use require reconsideration since the beginning of the 3rd millennium.

Key words: stages, natural resources, mining, chain reaction of the development of knowledge, history of development, knowledge management.

REFERENCES

1. Agricola G. *O gornom dele i metallurgii*, v 12-ti kn. Izd. 2-e; pod red. S.V. Shukhardina; per. i prim. V.A. Gal'minasa, A.I. Drobinskogo (Mining and metallurgy, 12 books, Shukhardin S.V. (Ed.), Gal'minas V.A., Drobinskij A.I. (translation and notes), 2nd edition), Moscow, Nedra, 1986, 294 p.
2. Engel's F. *Krest'yanskaya voyna v Germanii* (Peasants' War in Germany), Moscow, Gos. izd-vo polit. lit., 1952, 203 p.
3. Agricola G. *O gornom dele i metallurgii*, v 12-ti kn. Izd. 2-e; pod red. S.V. Shukhardina; per. i prim. V.A. Gal'minasa, A.I. Drobinskogo (О горном деле и металлургии, 12 books, Shukhardin S.V. (Ed.), Gal'minas V.A., Drobinskij A.I. (translation and notes), 2nd edition), Moscow, Nedra, 1986, p. 275.
4. Popov E.V., Fominykh I.B., Kharin N.P., Vin'kov M.M. *Vestnik RFFI*. 2004, no 4 (December), available at: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/bulletin/o_13268
5. Batugin S.A., Shepelev V.V. *Nauka i tekhnika v Yakutii*. 2001, no 1, pp. 4–7.
6. Trubetskoi K.N., Kaplunov D.R., Chaplygin N.N. *Gornyi zhurnal*. 1994, no 6, pp. 3–7.
7. *Gornye nauki. Osvoenie i sokhranenie nedr Zemli*, pod red. K.N. Trubetskogo (Mining sciences. Development and preservation of the Earth's interior, Trubetskoy K.N. (Ed.)), Moscow, Izdatel'stvo Akademii gornoj nauk, 1997, 478 p.