

**В.Н. Землянский, О.С. Кочетков, В.А. Копейкин,
Р.Г. Мелконян, А.А. Яшинькина**

РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ В.И. ВЕРНАДСКОГО ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ КЛАДОВЫХ СЕВЕРА С ТРЕБОВАНИЯМИ ОХРАНЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Научно-педагогическим коллективом кафедры «Минералогия и геохимия, геология» УГТУ опубликовано в 2014 году учебное пособие «Ресурсосбережение минерального сырья с утилизацией отходов производства предприятий Севера» [1]. Оно связано с творческим наследием академика В.И. Вернадского, стипендиальной программой фонда его имени, поддерживающими экологические образовательные проекты природоохранных программ в разделах геологических наук: учения о полезных ископаемых, минералогия, геохимия, инженерная геология и гидрогеология, технологическая минералогия, геоэкология и др., включая общественное движение «За спасение Печоры». Они направлены на выработку у студентов методологического подхода к организации безотходных ресурсосберегающих технологий освоения минерального сырья. Данные материалы могут быть полезны учащимся колледжей, студентам строительных и экологических специальностей, бакалаврам, магистрам, аспирантам, занимающимся геологоразведочными, техногенно-экологическими работами и проблемами. Предложено обратить внимание на вопросы перспективного развития и освоения минеральных ресурсов Севера с учетом решений Международного форума «Арктика: Настоящее и будущее–2012», проходившего под эгидой Ассоциации полярников России и «Международного экономического форума–2014» (Санкт-Петербург). На них обсуждались стратегические направления развития арктической зоны: добыча полезных ископаемых; транзитное судоходство по Северному Морскому пути; научная деятельность и полярные исследования; климатические и экологические проблемы, связанные с транспортировкой природного газа танкерами из северных морских портов; кадровая подготовка и обеспечение инженерной деятельности в Арктике; пограничная охрана северных территорий; участие ряда стран и крупных мировых нефтегазовых компаний в глобальных межконтинентальных проектах.

Ключевые слова: ресурсосбережение, утилизация, горнопромышленные отходы, техногенные образования, геоэкология, источники минерального сырья.

«В мировом масштабе выживает та страна,
которая в точности будет знать все свои ресурсы...»

Академик В.И. Вернадский

Обзор ресурсных объектов Европейского Северо-Востока РФ

Современные методы освоения твердых минеральных ресурсов позволяют эффективно решать многие экологические проблемы, а именно: дальнейшее применение вскрышных и сопутствующих пород карьеров

и терриконов шахт, накопившихся в отвалах горных отходов и техногенных образований при техногенезе; очистка промышленных сточных вод и техника безопасности при их обезвреживании, охрана окружающей природы [2]. В ведущих научно-исследовательских институтах, горных и геологоразведочных

вузах страны сформированы новые представления в области совмещения процессов добычи, переработки и обогащения минерального сырья, создания нового горного оборудования и прочих технологических процессов. Они позволяют обогатить студентов знаниями современной технологии комплексной переработки минерального сырья, создать основу для творческого решения вопросов совмещения технико-экономических и экологических показателей использования твердых полезных ископаемых, включая общую технологию силикатов. На российских семинарах по технологической минералогии в Петрозаводске, Казани, Сыктывкаре были представлены актуальные разделы изучения технологической минералогии в вузах: новые подходы и методы при оценке сырья с учетом его комплексного использования; новые методы переработки сырья в свете проблем раскрытия минералов и руд; исследования в области наноминералогии, нанотехнологии [3, 4].

Проблема комплексной утилизации горнопромышленных отходов и техногенных образований неизбежно возрастает. Ее решение связано с организацией производства современных строительных материалов и изделий, включая тугоплавкие неметаллические и силикатные соединения, битумные вещества, способствующие снижению отрицательного воздействия процесса карьерной разработки на состояние окружающей среды Европейского Севера горнодобывающими и перерабатывающими работами, их мониторингом.

Как известно, первую группу месторождений минерального сырья составляет ассоциация экзогенных руд: черных, цветных, полиметаллических и благородных металлов, а также и алмазов. По времени формирования они связаны с девонско-каменноуголь-

ными тропическими и субтропическими корами выветривания латеритного типа и продуктами их переотложения на Среднем и Южном Тимане. Они имеют широкое распространение на всей территории Восточно-Европейской платформы, включая Иксинское и Тихвинское месторождения бокситовых руд. Вторую группу месторождений твердых полезных ископаемых составляют рудные хром-железисто-магниевого и железнито-титанового эндогенные месторождения герцинской тектоно-магматической активизации Полярного и Приполярного Урала (гипербазитовые массивы: Войкар-Сынинский, Рай-Из, Сыул-Кей; хребет Пай-Хой и др.) В эту же группу попадают средние и основные магматические горные породы девонского возраста Тимана.

К вскрышным породам девонских бокситов Тимана относятся тугоплавкие каолиновые глины для высокоглиноземистых и муллитовых огнеупоров и конструкционных материалов согласно направлению «Петрогенетика керамики и композитов», разработанного в Институте химии КНЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) под руководством д.г.-м.н., проф. Б.А. Голдина [5].

Высокая прочность скальных пород и грунтов второй группы в виде крупно- и мелкозернистых отходов позволяет использовать их как поделочное, облицовочное и коллекционное сырье Приполярного Урала и Тимана [6, 7]. Данные месторождения являются дополнительными источниками минерального сырья для ресурсосберегающих технологий промышленного развития регионов Урала, Центра и Северо-Запада Европейской части России [8].

Побочные продукты горнодобывающей, металлургической, нефте- и лесохимической промышленности представляют собой силикаты и алюмосиликаты первой и второй групп химических элементов периодической

Актуальность проекта

Создание в ближайшие годы горнопромышленного комплекса в Республике Коми связано с интенсификацией освоения рудных, нерудных и горючих полезных ископаемых. Это обусловлено рядом причин: дефицитом сырья на глинозёмных и металлургических заводах Ленинградской и Вологодской областей, Среднего и Южного Урала; высоким содержанием ценных компонентов в рудных месторождениях Северо-Онежской и Тиманской минералогических провинций; их расположением вблизи земной поверхности и возможностью разработки открытым способом.

Цель проекта

Изучение горнопромышленных отходов на примере технологической минералогии пород терриконов НШУ "Яреганефть" и вскрышных пород бокситовых руд Тимана путем их комплексной утилизации для производства легких бетонов, керамики и композитов, дорожных покрытий в процессе рудодготовки.



Геология — ключ к процветанию России!

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

55- ЛЕТИЮ

Ухтинского государственного технического университета

70- ЛЕТИЮ

МОГО "Воркута" и "Ухта"

ФГБОУ ВПО

Ухтинский государственный технический Университет

Адрес:

г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13

Телефон:

(8216) 77-44-03 (приемная)

Факс:

(8216) 76-03-33

КАФЕДРА Минералогии и геохимии, геологии (МиГ)

Землянский В.Н., д.т.н., профессор
Кочетков О.С., д.г.-м.н., профессор (заведующий кафедрой)

Адрес:

г. Ухта, ул. Сеньюкова, д. 13, корпус "П"

Телефон:

(8216) 700-220

E-mail:

zav-migg@ugtu.net

www.ugtu.net



V Северный инвестиционный форум
« Освоение минеральных ресурсов
Европейского Севера России »

Ресурсосбережение на основе
комплексной утилизации отходов
горнодобывающих производств
и техногенеза в РК

2013

Ресурсосбережение на основе комплексной утилизации отходов горнодобывающих производств РК

системы Д.И. Менделеева, сложные углеводородные комплексы и радикалы, как биоотходы. Подобное многообразие ресурсов утилизации создает проблему выбора путей их комплексного технологического применения в ресурсо-инновационных направлениях на Севере согласно решений V Северного инновационного форума «Освоение минеральных ресурсов Европейского Севера России», включая Республику Коми (г. Сыктывкар, 19–20.09.2013 г.), представленного на рисунке [9].

Ярегское нефтетитановое месторождение, как уникальная минерально-сырьевая база России

Россия располагает одной из крупнейших минерально-сырьевых баз титановых руд. По разведанным запасам она занимает второе место в мире. Однако, при наличии подготовленных к освоению месторождений, достаточных энергетических ресурсов получения из руд металлического титана, Россия не имеет и закупает титановые концентраты за рубежом.

Минерально-сырьевой потенциал Республики Коми по титановым рудам связан с размещением на ее территории титаносных месторождений россыпного типа. Самое крупное из них Ярегское (Южный Тиман) и меньшее – Умбинско-Пижемское (Средний Тиман). В них сосредоточено более 50% запасов титановых руд в России. Однако, она на данный момент не имеет ни одного предприятия по их переработке.

Эти крупнейшие россыпи формировались в следующих геологических условиях, при накоплении продуктов выветривания лейкоксеносодержащих метаморфических пород тиманского фундамента в виде скоплений лейкоксена. Нефтетитановые псаммолиты Яреги залегают на глубине 200–300 м. Их минеральный состав следующий:

лейкоксен-кварцевый и сидерит-лейкоксен-кварцевый. В среднем содержание TiO_2 в руде составляет 10,5 масс.%. Добыча титановых руд связана с комплексным освоением месторождения, расположенного в 18 км к юго-западу от г. Ухты, где строится Ярегский горно-химический комбинат.

Ярегское месторождение тяжелой нефти и титановых руд охватывает базальные горизонты среднего девона, залегающие на байкальском фундаменте в ядре Ухтинской антиклинальной складки, линейно вытянутой с юго-востока на северо-запад. Титано- и нефтенасыщенным служит базальный III пласт терригенно-обломочных пород. Формируясь, он был обогащен россыпным лейкоксом, слагающим титановые руды. Мощность рудоносной залежи составляет 25 м. Выше III пласта, экранируемого маломощным аргиллитовым слоем, залегает туф-фитовая толща пашийской свиты Дз мощностью до 40 м. Над ней залегают известняки, доломиты, фтиниты и горючие сланцы доманиковой свиты мощностью до 50 м.

Первоначально при строительстве ствола нефтешахты № 1 на поверхность поступала «пустая» порода из шахтного ствола, а затем из штолен продуктивного горизонта III-го пласта. Верхняя часть террикона в отношении нефте- и рудосодержания отвалов пород представляет практический интерес. Его компоненты в виде руды и тяжелой нефти могут быть извлечены путем обогащения методом флотации с учетом повышенного содержания в породах базальта от черного до отбеленного, диабазов, диоксида титана и попутных металлов, включая Cu-Ni-Co – сульфидную минерализацию.

Одним из путей утилизации техногенных образований терриконов является термическая обработка порошков с механо-химической активацией пород при различных температурах и

**Результаты обжига пород из техногенных образований
террикона нефтешахты № 1**

№ п/п	Горные породы	Содержание масс. %	Температура обжига, °С	Выдержка, мин.	Описание резуль- тата обжига
1	Базальт, красноцветный глинизированный / Диабаз, светлозеленый, афанитовый	20/80 20/80	1100 1200	40 60	Начало спекания Оплавление
2	Базальт, красноцветный глинизированный / Диабаз, светлозеленый, афанитовый	30/70 30/70	1100 1200	40 60	Начало спекания Оплавление
3	Базальт, красноцветный глинизированный / Диабаз, светлозеленый, афанитовый	40/60	1100	40	Спекание образца с оплавлением поверхности
4	Базальт, красноцветный глинизированный / Диабаз, светлозеленый, афанитовый	50/50	1100	40	Спекание образца с оплавлением поверхности
5	Базальт, красноцветный глинизированный / Базальт, черный, афа- нитовый	20/80 20/80	1100 1200	40 60	Начало спекания Оплавление поверхности образца
6	Базальт, красноцветный глинизированный / Базальт, черный, афа- нитовый	30/70 30/70	1100 1200	40 60	Начало спекания Оплавление поверхности образца
7	Базальт, красноцветный глинизированный / Базальт, черный, афа- нитовый	40/60	1100	40	Спекание образца с образованием керамического черепка
8	Базальт, красноцветный глинизированный / Базальт, черный, афа- нитовый	50/50	1100	40	Спекание образца с образованием керамического черепка
9	Базальт/ красноцвет- ный, глинизированный/ Базальт/ черный, мин- далекаменный/ Диабаз афанитовый/ Псаммит	25/25/ /25/25	1100 1200	40 60	Спекания нет Спекание образца с образованием оплавления по- верхности

составах сырьевых смесей. Эти физи-
ко-химические процессы, протекаю-
щие при техническом синтезе, связа-
ны с фазовыми реакциями силикатов
в твердом состоянии.

Для получения в лабораторных ус-
ловиях петросинтетических материалов
были отобраны базальтовые породы
Яреги.

1. Базальт черный, афанитовый;
2. Базальт миндалекаменный;
3. Базальт красноцветный, глини-
зированный;
4. Диабаз светло-зеленый, афани-
товый;

Плавнение порошкообразных об-
разцов данных пород с появлением
жидкой фазы происходило при темпе-

ратурах от 1200 °С и выше до 1400–1450 °С согласно данных таблицы.

Физико-химический процесс технического синтеза петросинтетических материалов из нерудных полезных ископаемых включают реакции разложения (дегидратации глинистых минералов, диссоциации карбонатов окислительно-восстановительных реакций). При спекании происходят появление покраснений окраски образцов за счет перехода Fe^{2+} в Fe^{3+} с образованием гематита, кристаллизация новообразований (муллита) полиморфные превращения, образование и распад твердой фазы, дальнейшее укрупнение кристаллов, то есть процесс рекристаллизации. Мелкопузырчатая структура образцов обусловлена выделением паров химически связанной воды и углекислого газа, ранее скопившихся при плавлении пород.

Результаты лабораторных исследований являются основой технологии ресурсосбережения местного минерального сырья за счет утилизации отходов. Они объясняются физико-химическими процессами, происходящими в техногенных образованиях терриконов нефтешахт НШУ «Ярега Нефть» ООО «Лукойл-Коми», вскрышных низкомо-

дульных породах бокситовых руд Средне-Тиманского бокситового рудника ОАО «Боксит Тимана» (г. Ухта). Как минеральных добавок для производства различных строительных и композиционных материалов, конструкционно легких бетонов. Вместе с тем, приведенные данные по переработке базальтов с добавкой битумов показана возможность получения кристаллических изделий с полихронными окрасками.

Выводы

1. Обобщены и представлены информационно-аналитические результаты комплексных исследований минерального сырья и техногенных отходов Европейского Северо-Востока России, включая направленное изменение их технологических свойств, с возможностью получения современных композиционных материалов и изделий.

2. Согласно воззрениям В.И. Вернадского, необходим комплексный подход к переработке и утилизации минерального сырья и отходов с разработкой ресурсосберегающих технологий. Они являются одной из предпосылок для открытия горнопромышленной специальности обучения специалистов в УГТУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Землянский В.Н., Кочетков О.С. Ресурсосбережение минерального сырья с утилизацией отходов производства предприятий Севера. Учеб. пособие. – Ухта: УГТУ, 2014 – 174 с.: ил.
2. Землянский В.Н. Строительные материалы с использованием попутных пород бокситовых и титановых руд на севере. Монография. – Ухта: УГТУ, 2002. – 144 с.: ил.
3. Ожогина Е.Г., Рогожин А.А. Технологическая минералогия: инновационные подходы к оценке минерального сырья / Минералого-технологическая оценка месторождений полезных ископаемых и проблемы раскрытия минералов. – Петрозаводск: Карельский Научный центр РАН, 2011. – С. 7–12.: ил.3.
4. Пирогов Б.И. Современные проблемы технологической минералогии / Технологическая минералогия. Методы переработки минерального сырья и новые материалы (Сборник статей по материалам 4 Российского семинара по технологической минералогии) / Под.ред. В.В. Щипцова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН; 2010. – С. 7–23.
5. Голдин В.А., Рябков Ю.И. Истомин П.В. Петрогенетика порошков, керамики и композитов. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2006. – 276 с.
6. Лебедев В.А., Землянский В.Н., Яшинкина А.А. История изучения геологического строения Ворыквинской марганценозной площади Среднего Тимана / Освоение ми-

неральных ресурсов Севера: проблемы и решения: Труды 8-й научно-практической конференции 7–9.04.2010. – Воркута: филиал СПГТИ (ТУ) Воркутинский горный институт, 2010. – С. 461–464.

7. Землянский В.Н., Селеверстова Е.М., Мелконян Р.Г., Никитина Е.А. Возможности возрождения строительного производства с утилизацией отходов горнодобывающей промышленности в районах Печорского бассейна // Народное хозяйство Республики Коми. – 2005. – Т. 14, № 3, ч. 1. – С. 443–446.

8. Землянский В.Н., Загер И.Ю., Захарова О.В., Яшинькина А.А. Инженерно-геологические испытания мерзлых грунтов, как оснований зданий при освоении богатств

Севера / Труды 11-ой международно-практической конференции «Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения. (11–12.04.2013 г.). – Воркута: Воркутинский горный институт (филиал) Национальный минерально-сырьевой университет Горный, 2013. – С. 616–620.

9. Кочетков О.С., Землянский В.Н., Загер И.Ю., Билан В.А., Мартынов Д.А. К проблеме утилизации техногенных образований терриконов нефтешахт НШУ «Яреганефть» / Минералого-техническая оценка месторождений полезных ископаемых и проблемы раскрытия минералов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. – С. 179–181. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Кочетков Олег Сергеевич – доктор геолого-минералогических наук, профессор, e-mail: ekireeva@ugtu.net,

Копейкин Валерий Александрович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, e-mail: vkopeikin@ugtu.net,

Яшинькина Анна Анатольевна – аспирант, старший преподаватель, e-mail: ayashinkina@ugtu.net,

Землянский Владимир Никитич – доктор технических наук, доцент, профессор, e-mail: ekireeva@ugtu.net,

Ухтинский государственный технический университет;

Мелконян Рубен Гаригенович – доктор технических наук, доцент, профессор, e-mail: mrg-rapazit@mail.ru, МГИ НИТУ «МИСиС».

UDC 553.04:001.31 (470.13)

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC V. I. VERNADSKY'S HERITAGE AT THE NORTH UNDERGROUND STORES DEVELOPMENT WITH OF ENVIRONMENT PROTECTION REQUIREMENTS

*Kochetkov O.S.*¹, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, e-mail: ekireeva@ugtu.net,

*Kopeikin V.A.*¹, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, e-mail: vkopeikin@ugtu.net,

*Yashinkina A.A.*¹, Graduate Student, Senior Lecturer, e-mail: ayashinkina@ugtu.net,

*Zemlyansky V.N.*¹, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Professor,

e-mail: ekireeva@ugtu.net,

*Melkonyan R.G.*¹, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Professor,

e-mail: mrg-rapazit@mail.ru, Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS», 119049, Moscow, Russia,

¹ Ukhta State Technical University, 169300, Komi Republic, Ukhta, Russia.

In 2014 the scientific and pedagogical staff of «Mineralogy and Geochemistry, Geology» USTU department published the manual «Resource-saving of Mineral Raw Materials with Production Recycling at the Enterprises in the North» [1].

It is connected with the deep creative heritage, the scholarship program of fund named after the academician V.I. Vernadsky supporting ecological educational projects of nature protection programs in geological sciences: minerageny, geochemistry, engineering geology and hydrogeology, technological mineralogy, geoecology, etc., including the social movement «To save Pechora».

They develop the methodological approach of students to organize waste-free resource-saving technologies of mineral raw material development. These materials can be useful to the college pupils, students of construction and ecological specialties, bachelors, masters, graduate students who are engaged in prospecting, technogenic and ecological works and problems.

Thus it is important to pay a great attention to the issues of perspective development and development of mineral resources in the North taking into account decisions at the International forum «The Arctic: The present and the future – 2012» which was held under the auspices of Association of Russian polar explorers and the International economic forum – 2014 (St. Petersburg). The strategic issues of the Arctic zone development were discussed, mining, transit navigation on the Northern Sea Route, scientific activity and polar researches, the climatic and environmental issues connected with transportation of natural gas by tankers from northern seaports, personnel preparation and ensuring engineering activity in the Arctic, boundary protection of northern territories, participation of the large world oil and gas companies in global intercontinental projects.

Key words: resource-saving, utilization, mining waste, technogenic educations, geoecology, sources of mineral raw materials.

REFERENCES

1. Zemlyanskii V.N., Kochetkov O.S. *Resursosberezhenie mineral'nogo syr'ya s utilizatsiei otkhodov proizvodstva predpriyatii Severa*. Ucheb. posobie (Resource-saving of mineral raw materials with production recycling at the enterprises of the North. Educational aid), Ukhta, UGTU, 2014, 174 p.
2. Zemlyanskii V.N. *Stroitel'nye materialy s ispol'zovaniem poputnykh porod boksitovykh i titanovykh rud na severe*. Monografiya (Construction materials with use of waste rocks of bauxite and titanite ores in the north. Monograph), Ukhta, UGTU, 2002, 144 p.
3. Ozhogina E.G., Rogozhin A.A. *Mineralogo-tehnologicheskaya otsenka mestorozhdenii poleznykh iskopaemykh i problemy raskrytiya mineralov* (Mineral-technological assessment of mineral deposits and problem of mineral disclosure), Petrozavodsk, Karelskii Nauchnyi tsentr RAN, 2011, pp. 7–12.
4. Pirogov B.I. *Tekhnologicheskaya mineralogiya. Metody pererabotki mineral'nogo syr'ya i novye materialy*. Sbornik statei po materialam 4 Rossiiskogo seminar po tekhnologicheskoi mineralologii. Pod. red. V.V. Shchiptsova (Technological mineralogy. Methods of mineral raw materials and new materials processing. Collection of articles according to materials of 4th Russian seminar on technological mineralogy. Shchiptsov V.V. (Ed.)), Petrozavodsk, Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 2010, pp. 7–23.
5. Goldin V.A., Ryabkov Yu.I., Istomin P.V. *Petrogenetika poroshkov, keramiki i kompozitov* (Petrogenetic of powders, ceramics and composites), Syktyvkar, Komi NTs UrO RAN, 2006, 276 p.
6. Lebedev V.A., Zemlyanskii V.N., Yashin'kina A.A. *Osvoenie mineral'nykh resursov Severa: problemy i resheniya*. Trudy 8-i nauchno-prakticheskoi konferentsii 7–9.04.2010 (Osvoenie mineral'nykh resursov Severa: problemy i resheniya. Trudy 8-y nauchno-prakticheskoy konferentsii 7–9.04.2010 (Development of mineral resources on the North: problems and decisions: Works of the 8th scientific and practical conference 7–9.04.2010), Vorkuta, filial SPGGI (TU) Vorkutinskii gornyi institut, 2010, pp. 461–464.
7. Zemlyanskii V.N., Seleverstova E.M., Melkonyan R.G., Nikitina E.A. *Narodnoe khozaystvo Respubliki Komi*. 2005, vol. 14, no 3, part 1, pp. 443–446.
8. Zemlyanskii V.N., Zager I.Yu., Zakharova O.V., Yashin'kina A.A. *Trudy 11-oi mezhdunarodno-prakticheskoi konferentsii «Osvoenie mineral'nykh resursov Severa: problemy i resheniya* ((Works of the 11th international and practical conference «Development of mineral resources of the North: problems and decisions» (11–12.04.2013)), Vorkuta, Vorkutinskii gornyi institut (filial) Natsional'nyi mineral'no-syr'evoi universitet Gornyi, 2013, pp. 616–620.
9. Kochetkov O.S., Zemlyanskii V.N., Zager I.Yu., Bilan V.A., Martynov D.A. *Mineralogo-tehnicheskaya otsenka mestorozhdenii poleznykh iskopaemykh i problemy raskrytiya mineralov* (Mineralogical-technical evaluation of mineral deposits and a problem of mineral disclosure), Petrozavodsk, Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 2011, pp. 179–181.



Даже самые знаменитые ученые будут забыты, если не оставят после себя изданных книг.