

Гаев А.Я.

ГИДРОСФЕРА ЖӨНҮНДӨГҮ ИЛИМДЕР – ЭКОЛОГИЯЛЫК
ЭКОНОМИКАНЫН ЛОКОМОТИВДЕРИНИН БИРИ

Гаев А.Я.

НАУКИ О ГИДРОСФЕРЕ – ОДИН ИЗ ЛОКОМОТИВОВ
ЭКОЛОГИЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

A.Ya. Gaev

THE SCIENCE OF THE HYDROSPHERE – ONE OF THE LOCOMOTIVES
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY ECONOMIES

УДК: 556.001.1

Социалдык-экономикалык өнүгүү үчүн жер казынасын пайдалануунун сарамжалдуулугун жана экологиялуулугун жогорулатуу керек. Техногендик жана эндогендик шартта системасы суу – тоо породасы газ – жандуу зат биздин билимден сырткары калат. Суу катуу сыныктан гравитациялык абалдан өткөндө анын көлөмү 1,5-2 эсе өсүп, бул жер титирөөнү коштойт. Гидросфера илим генезистин сырларын ачат, көмүр суутектерин жана башка пайдалуу кендерди казып алуунун натыйжалуулугун жогорулатат, алардын запастарын толуктоо, аларды өндүрүүнү жасалма жол менен кайра жаратуу жана адамзаттын экологиялык жана социалдык-экономикалык бакубатчылыгын камсыз кылат. Жер астындагы гидросфера илимдеринин өнүктүрүү үчүн гидрогеология, абдан даярдалган жана бул илимдин өзөгү болушу керек, анткени гана жер, суу, ал эми суу системасы тоо тек-газ-тирүү зат алардын эволюциялык өнүктүрүү боюнча паригидротермдин, флюиддердин жана ритмелердин катышуусу менен өз ара аракеттенүү процесстери жаратат.

Негизги сөздөр: гидросфера, бальнеология, гидрохимия, океанография, лимнология, гидрология, гидравлика, гидрогеология.

Для социально-экономического развития необходимо повысить рациональность и экологичность использования недр. При техногенезе и в эндогенной обстановке система вода – порода – газ – живое вещество пока остается за пределами нашего знания. При переходе воды из надкритического в гравитационное состояние в 1,5-2 раза растет ее объем, что сопровождается землетрясения. Развитие науки о гидросфере открывает тайны генезиса, повышает эффективность извлечения углеводородов и иных полезных ископаемых, научит восполнять их запасы, искусственно воспроизводить их производство и обеспечит экологическое и социально-экономическое благополучие человечества. Для развития наук о подземной гидросфере гидрогеология наиболее подготовлена и должна стать стержнем этих наук, поскольку она изучает не просто подземные воды, а систему вода-порода-газ-живое вещество в ее эволюционном развитии с процессами взаимодействия и участием парогидротерм, флюидов и растворов-расплавов.

Ключевые слова: гидросфера, бальнеология, гидрохимия, океанография, лимнология, гидрология, гидравлика, гидрогеология

For socio-economic development it is necessary to improve the rationality and environmental friendliness of subsoil use. In technogenesis and in the endogenous environment, the system of water-rock-gas-living substance remains beyond our knowledge. When water passes from the supercritical to the gravitational state in 1,5-2 times increases its volume, which accompanies an earthquake. Development of spiders about hydrosphere will open secrets of Genesis, and will increase efficiency of extraction of hydrocarbons and other minerals, and also will teach to fill their stocks, artificially to reproduce their production and will provide ecological and social and economic welfare of mankind.

Key word: balneology, hydrochemistry, oceanography, limnology, hydrology, hydraulics, hydrogeology

Введение в проблему и ее решение. Значение воды для человечества до сих пор недооценивается. Это особенно опасно в том случае, когда недооценкой поражены лица, уполномоченные принимать ответственные решения. И, несмотря на то, что лучшие умы уже давно предупредили человечество об исключительной опасности этой недооценки, этот дефект продолжает функционировать во всех сферах жизни людей. Вот, что писал об этом выдающийся мыслитель XX века В.И. Вернадский еще в 1931 г.: «Несмотря на то, что природные воды имеют исключительное значение в жизни человека, что они научно изучаются в течение тысячелетий, что для их изучения созданы отдельные научные дисциплины – бальнеология, гидрохимия, океанография, лимнология, гидрология, гидравлика, гидрогеология и т.д. – наши знания о них далеко не отвечают ни их исключительному жизненному значению, ни современному состоянию науки. Это связано в значительной мере с тремя обстоятельствами. Во-первых, связано с тем, что воды научно не охватываются как единое целое, не создано еще единое учение о природных водах, а специалисты в разных науках, их касающихся, работают независимо, часто не зная о работе друг друга; во-вторых, с тем, что минералогия и геохимия природных вод оставлены без внимания; и, в-третьих, с тем, что гидрогеология в подавляющей обычной части своей работы чрезвычайно сузила свои задачи, свела их практически только к выяс-

нению геологического положения вод, их движения и к очень неполному, явно недостаточному, представлению о их химическом составе» [5, с. 648]. Прошло после этого выступления без малого 90 лет, а науки о гидросфере далеки еще от своего расцвета. Исключения представляют работы отдельных энтузиастов [1, 2, 18, 19, 21, 22].

Уже третье столетие идет спор по поводу происхождения нефти и ее исчерпаемости, хотя гидрогеологи-нефтяники и гидрогеологи-газовики давно выяснили, что основные ресурсы углеводородов (УВ) находятся в гидросфере в форме водных растворов и рассеянных эмульсий. В месторождениях нефти и газа в виде залежей находится не более 3-х % УВ от общего количества их в подземной гидросфере. Рассеяние и концентрация УВ в земной коре происходят непрерывно с разной скоростью на разных месторождениях. Отработанные месторождения УВ при до разведке поражают значительными приростами своих запасов. Так что все имеющиеся прогнозные оценки по нефти и газу должны быть пересмотрены с гидросферных позиций.

В последние десятилетия интерес к исследованиям водных ресурсов и гидросферы усилился, особенно с экологических позиций и перспектив обеспечения устойчивого социально-экономического развития водными ресурсами разного назначения, но преимущественно водами питьевого качества. По этой тематике проходят конференции и публикуются многочисленные работы [6, 8, 21], хотя науки о гидросфере представляются разным исследователям неоднозначно и дискуссионно [1, 2, 15, 16].

Хочется обратить внимание на стремительно меняющиеся представления о гидросфере планеты и ее экологической значимости. Современные представления о воде и гидросфере зародились на рубеже XVIII и XIX столетий. В работе “Hydrogéologie” (1802) Ж.Б. Ламарк (1744-1829) сформулировал понятие о новой науке гидрогеологии. Он охарактеризовал ее, как науку о геологической деятельности и разрушительных процессах, связанных с водой. Вода представлена, как важнейший компонент, разрушающий горные породы, то есть как компонент природного комплекса. Однако, эти идеи были восприняты как нептунизм, и отвергнуты господствовавшими в то время плутористами. Гидрогеология в большинстве стран мира и сегодня считается наукой о подземных водах, и рассматривается в качестве раздела гидрологии и подземной ветви климатического круговорота воды.

Но ряд ученых внес с тех пор существенный вклад в науку о гидросфере, создав такие направления, как гидрогеология нефти и газа, гидрогеология вулканогенов, гидрогеоэкология, гидрогеология рудных месторождений, зональность подземных вод,

гидрогеоэкология криолитозоны, минеральных вод и крепких рассолов, геохимия подземных вод, органическая гидрогеохимия, и гидрогеохимические методы поисков МПИ, гидрогеотермия, региональная гидрогеология, палеогидрогеология и т.д. [1-4, 8, 9, 11-14, 17-19, 21, 22].

Опубликована 50-томная монография «Гидрогеология СССР» (1966-1978) и достигнуты замечательные успехи в решении гидрогеоэкологических проблем, в гидрогеохимической науке, в оценке ресурсов и в динамике природных вод, картографировании и районировании гидросферы [6, 9, 15-17, 19].

Были выполнены оценки динамики и стока в Мировой океан подземных вод и обоснованы условия формирования водных ресурсов, составлены карты по континентам и Земному шару, в целом [12].

Но по-прежнему подземные воды рассматриваются, как ресурс, а не в качестве важнейшего компонента природного комплекса. Исключением являются отдельные работы, например, Е.В. Пиннекера с соавторами «Основы гидрогеологии (1980-1984), где в томе 1 гидрогеология представлена наукой о подземной гидросфере во взаимосвязи с геосферами Земли [19, с.12] и сделана попытка раскрыть участие воды в экзогенных геологических процессах. Другими исследователями сделаны попытки заглянуть в глубины планеты [7, 10], описать геологический круговорот воды [21-22], охарактеризовать участие воды в генезисе полезных ископаемых [3, 4].

Большое значение приобретают работы по предотвращению загрязнения и истощения водных ресурсов и в борьбе с подтоплением застраиваемых территорий [8, 9, 20].

Исключительно большое значение приобретают факторы роста урбанизации и интенсификации процессов техногенеза, стимулирующие внедрение передовых технологий по восполнению запасов подземных вод на эксплуатируемых месторождениях и по борьбе с оседанием земной поверхности.

Гидросфера рассматривается сегодня во взаимосвязи с другими оболочками Земли [2, 18, 22], а экологические проблемы гидросферы, как дисциплина экологического цикла. С.Л. Шварцев предложил мысль В.И. Вернадского о том, что «вода занимает особое положение и стоит особняком в истории нашей планеты» назвать *постулатом* В.И. Вернадского [21, с. 16, 17].

Новое о воде. Результаты новейших исследований воды, как вещества, стоящего «особняком в истории нашей планеты», открывают не только фундаментальные закономерности строения планеты, но и неожиданные возможности практического их использования. Оказалось, что вода сохраняется, как вещество при температурах до 6000 °С. А совсем

недавно мы считали, что при температуре 373-450 °С молекула воды распадается на атомы кислорода и водорода. Это было обосновано экспериментально К. Краускопфом [8, 9].

Профессор Вильке с соавторами назвали воду, которая, как оказалось, существует при указанных высоких температурах, «сверхводой». Ее принято называть водой в надкритическом состоянии. Такую воду открыли астрофизики в пятнах на Солнце, и наличие ее предполагали мобилисты при разработке теории литосферных плит. По их представлениям благодаря накоплению воды в астеносфере, она становится пластичной, что необходимо для дрейфа литосферных плит. О существовании такой воды предполагал В.И. Вернадский, называя их волосными водами, а Э. Зюсс назвал воды, впервые поступающие к земной поверхности, ювенильными.

Сегодня очевидно, что эти воды пронизывают всю литосферу, проникая, вероятно, до ядра Земли. С этими водами связано происхождение большинства полезных ископаемых, а именно руд цветных, черных, благородных и редких металлов, нефти, газа, алмазов и др. Мы уже отметили, что месторождения углеводородов содержат не более 3-х % их количества, рассеянного в подземной гидросфере в разных фазовых состояниях. Поэтому механизм формирования месторождений полезных ископаемых в подземной гидросфере заслуживает самых масштабных исследований. От их результатов и реализации зависит судьба обеспеченности человечества минерально-сырьевыми ресурсами и, прежде всего, водными ресурсами разного назначения с решением сложнейших экологических проблем выживания *Homo sapiens*, в условиях порожденной им техносферы с растущими в геометрической прогрессии рисками существования всего живого на планете. Для выхода из этого стремительно пикирующего состояния человечества и планеты Земля необходимо на федеральном уровне и в общепланетарном масштабе организовать подготовку кадров по принципиально новым специальностям, чтобы обеспечить оценку и нормализацию ситуации в гидросфере и на планете на основе разработки и реализации соответствующих мероприятий.

К сожалению, в настоящее время в системе Минобрнауки РФ идет устойчивый процесс разрушения системы высшего образования. Демагогически от преподавателей требуют ежегодного обновлять учебные программы и многочисленные приложения к ним. Происходит ежегодное сокращение учебных часов без существенного улучшения материально-технической базы. По сравнению с советским периодом количество часов только лекционных занятий по специальным дисциплинам сокращено чиновниками министерства в 4-5 раз, а работа преподавателя све-

дена к пустому бумаготворчеству, то есть к переписке учебных программ и многочисленных приложений к ним в связи с уменьшаемой сеткой учебных занятий. Экономия министерства достигается за счет значительного сокращения количества преподавателей. В результате преподаватель должен вести не 2-3 дисциплины по своей специальности, к которым он хорошо подготовлен, а до десятка по смежным дисциплинам, которые он вынужден осваивать на ходу. При этом, по тем и другим дисциплинам надо ежегодно, практически постоянно писать новые программы с приложениями. На работу со студентами, научную работу, на внеурочные занятия времени у преподавателя вообще не остается. Но при всем этом безобразии беспрекословно требуется высокий уровень успеваемости, а поскольку в таких условиях добиться его невозможно, то вузы вынуждены заниматься приписками.

Из сказанного, очевидно, что дальнейшее развитие образования и, в частности, в области подготовки специалистов по бурно развивающимся и жизненно важным наукам о гидросфере, требует значительного улучшения социально-экономических и организационных условий образовательного процесса.

Гидросфера тесно связана с биосферой, и ее состояние определяется сегодня, как биогенными, так и техногенными процессами. Исследования воды должны вестись комплексно, распространяясь также на воды биологических систем и организм человека. Мы состоим из воды на 70%, а наш мозг – даже на 90%. Причем структура воды в биологических системах, как и в глубинах мантии, нам не известна в полной мере. То есть исследование воды является проблемой геологической, биологической и экологической. Поэтому В.И. Вернадский и обосновал необходимость исследования системы вода-порода-газ-живое вещество (биологические системы). Надо убедить лиц, которые принимают решения и распоряжаются ресурсами, что возлагать такие жизненно-важные, трудоемкие и объемные исследования на одних энтузиастов, пусть выдающихся, каким был Степан Львович Шварцев, – это большая и не поправимая ошибка. Мы, к сожалению, начинаем отставать в развитии естественных фундаментальных наук.

Зарубежными исследователями в последние годы установлено, что вода в состоянии надкритическом по своим свойствам весьма значительно отличается от воды гравитационной. Физико-химические взаимодействия этой воды в системе вода-порода-газ-органическое вещество, а так же в растворах-расплавах нам пока не известны. Нефть с участием таких вод, волосных, по В.И. Вернадскому, созревает в условиях так же не известных нам. По мнению В.И. Вернадского вода «определяет всю химию земной коры, химические реакции идут, главным образом, в

водных растворах, жидких или парообразных, свойства растворов обуславливают, в главной мере генезис вадозных и фреатических минералов, они же определяют среду жизни» [5, с.19].

К сожалению, эта стратегически важная идея в РАН не развивается и даже отсутствует их постановка. Разработки фундаментальных проблем гидросферы, геоэкологии и биологии воды для нашей крупнейшей на планете страны жизненно необходимы и в системе РАН и в вузах.

Выводы

Для развития наук о подземной гидросфере гидрогеология наиболее подготовлена и должна стать стержнем этих наук, поскольку она изучает не просто подземные воды, а систему вода-порода-газ-живое вещество в ее эволюционном развитии с процессами взаимодействия и участием парогидротерм, флюидов и растворов-расплавов. В условиях техногенеза система усложняется за счет техногенных продуктов (косных и биокосных). В земной коре и в мантии вода находится, как в гравитационном, так и в надкритических состояниях, включая растворы-расплавы. Она практически не изучена. Эволюционные процессы изменения состава и свойств воды, а так же фазовых ее преобразований пока изучались исключительно в экзогенных условиях. В эндогенной обстановке вода пока остается за пределами нашего знания. При переходе этой воды из надкритического в гравитационное состояние происходит резкое (взрывное) увеличение объема водных флюидов в 1,5-2 раза, в том числе и в растворах-расплавах (магме). И это надо учитывать при прогнозе землетрясений. Развитие наук о гидросфере позволит не только значительно увеличить эффективность извлечения углеводородного сырья и иных полезных ископаемых на эксплуатируемых месторождениях, научиться восполнять их запасы, но и искусственно воспроизводить то, что сегодня умеет только сама Природа. Это откроет перед человечеством широкие перспективы дальнейшего развития с достижением экологического и экономического благополучия.

Литература:

- Абукова Л.А., Абрамова О.П., Варягова Е.П. Теория и практика гидрохимического мониторинга месторождений УВ низко минерализованными пластовыми водами. Труды ИПНГ РАН: серия «Конференции». Вып. 1 (1). 2015. С. 15-19.
- Алексеев В.А., Рыженко Б.Н., Шварцев С.Л. и др. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода т.1. Система вода-порода в земной коре: взаимодействие, кинетика, равновесие, моделирование. Новосибирск: СО РАН, 2005, 244 с.
- Валуковис Г.Ю., Ходьков А.Е. Роль подземных вод в формировании месторождений полезных ископаемых. Л.: Недра, 1978, 296 с.
- Валяшко М.Г. Геохимические закономерности формирования месторождений калийных солей М.: МГУ, 1962, 397 с.
- Вернадский В.И. История природных вод. М.: Наука, 2003, 751 с.
- Будущее гидрогеологии: современные тенденции и перспективы. СПб.: СПб гос. ун-т, 2008, 420 с.
- Гавриленко Е.С., Дерпгольц В.Ф. Глубинная гидросфера Земли. Киев: Наукова думка, 1971, 272с.
- Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 2. Экологические проблемы: учеб. пос. / А.Я. Гаев, М.А. Тихоненко, Ю.А. Килин; под общ. ред. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, Редакционно-издательский дом Российского нового университета, 2018. – 200 с.
- Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии: учеб. пос./ А.Я. Гаев, Ю.А. Килин, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова; под общ. ред. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, 2016. – 160 с.
- Григорьев С.М. Роль воды в образовании земной коры. Дренажная оболочка земной коры. М.: Недра, 1971, 263 с.
- Зайцев И.К. Гидрогеохимия СССР. Л.: Недра, 1986, 239 с.
- Зекцер И.С. (ред.). Подземные воды мира: ресурсы, использование, прогнозы. М.: Наука, 2007, 438 с.
- Карцев А.А., Вагин С.Б., Басков Е.А. Палеогидрогеология. М.: Недра, 1969, 151с.
- Кирюхин А.В. Гидрогеология вулканогенов/Кирюхин А.В., Кирюхин В.А., Манухин Н.И. СПб: Наука, 2010, 395 с.
- Кирюхин В.А., Швец В.М. Гидрогеология XXI века – возможные пути развития // Изв. ВУЗов. Геолог. и разведка, 2007, №1, С.56-63.
- Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004, 677с.
- Маматканов Д.М. Пути оптимального решения проблем использования трансграничных водных ресурсов государств ЦАР. Материалы МНПК «Вода для устойчивого развития Центральной Азии. – Душанбе: Изд. «ПРОМ-ЭКС ПО». 2018. – С. 125-132.
- Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии. М.: МГГУ, т.1, 1998, 611 с., т. 2, 1998, 394 с., т.3, кн.1, 1999, 312 с., т.3, кн.2, 1999, 504 с.
- Пиннекер Е.В., Писарский Б.И., Шварцев С.Л. и др. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология. Новосибирск: Наука, 1980, 231с.
- Плотников Н.И., Плотников Н.А., Сычев К.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод. М.: Недра, 1978. 311 с.
- Шварцев С.Л. Будущее гидрогеологии – в резком расширении границ ее исследований. Гидрогеология и карстование: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. и др. – Пермь, 2009. – Вып. 18. – С. 12-21.
- Шварцев С.Л., Рыженко Б.Н., Алексеев В.А. и др. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода. Т.2. Система вода-порода в условиях зоны гипергенеза. Новосибирск: Изд. СО РАН, 2007, 389 с.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Усупаев Ш.Э.