

В. Н. Мовчан

ГЕОЭКОЛОГИЯ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

В статье обсуждается широко распространенная трактовка рационального природопользования как экономное природопользование, ограничивающее негативные воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду. На основании анализа литературных данных показано, что применение географического (пространственного, ландшафтного) подхода существенно изменило представления об объекте и задачах природопользования. Среди последних — оптимизация систем природопользования путем их адаптации к конкретным физико-географическим условиям территории и разработка рациональной пространственной структуры природопользования. При этом оптимизация систем природопользования должна осуществляться с учетом не только экономической эффективности, но и экологической допустимости размещения хозяйственных объектов.

Обсуждена современная трактовка геоэкологии, рассмотрены нерешенные теоретические вопросы этого молодого научного направления, обозначены задачи геоэкологических исследований, посвященных обоснованию оптимальных систем природопользования (оптимальных природно-хозяйственных систем). В области выявления экологически значимых изменений указывается на необходимость разработки систем признаков экологического состояния разных по уровню и видам антропогенного воздействия природных систем. В области оценки устойчивости природных систем — изучение откликов разных природных систем и их компонентов на разные виды и сочетания антропогенных факторов, определение предельных антропогенных нагрузок на геосистемы. В области определения способности природных систем к самовосстановлению — изучение механизмов и скорости их рекультивации на территориях с разными видами хозяйственной деятельности. Библиогр. 36 назв.

Ключевые слова: геоэкология, рациональное природопользование, системы природопользования, направления научных исследований

V. N. Movchan

GEOECOLOGY FOR SUSTAINABLE NATURAL RESOURCE MANAGEMENT

St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

This paper discusses the well established understanding of sustainable natural resource management as efficient use of natural resources with minimum environmental impact of economic activity. An analysis of literature data shows that the application of the geographic (aka special, landscape) approach has greatly changed the understanding of the subject and goals of natural resource management. These include optimization of resource management systems through adaptation to local physical and geographic conditions and through development of a sustainable spatial structure of resource management. Such optimization should take into consideration not only economic efficiency but also environmental impact of industrial facilities.

We also discuss a modern perspective on geoecology and address unresolved theoretical issues of this budding area of study. We set out the objectives of geoecological research in terms of providing sound scientific basis for appropriate natural resource management systems. With regard to identifying environmentally significant changes, we show the importance of developing systems of environmental condition indicators for natural systems with varying degrees and types of human-caused impact. Concerning the evaluation of natural systems resistance, we emphasize the study of how various natural systems and their components respond to various types and combinations of anthropogenic factors, and what are the maximum human-caused loads on geosystems. As regards the ability of natural systems to self-recover it is important to study the mechanisms and speeds of their self-regeneration in areas affected by various types of economic activity. Refs 56.

Keywords: geoecology, sustainable natural resource management, natural resource management systems, areas of research.

Рациональное природопользование в последние годы является одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ (указы Президента РФ № 843 от 21.05.2006 и № 899 от 07.07.2011). Сам термин «рациональное природопользование» в научной литературе стали использовать значительно раньше, по-видимому, около полувека назад [1], хотя издревле необходимость эффективного использования ресурсов природы и бережного отношения к ней всегда были приоритетом в жизни каждого рачительного хозяина.

Часто рациональное природопользование противопоставляют нерациональному, вызванному стремлением людей максимально быстро и с минимальными затратами использовать природные ресурсы. При этом к категории нерационального относят природопользование, при котором в больших количествах (и обычно не полностью) используются наиболее доступные природные ресурсы, что приводит к быстрому их истощению; производится большое количество отходов; сильно загрязняется окружающая среда. В противоположность этому рациональное природопользование — максимально полное использование добываемых природных ресурсов, восстановление возобновимых ресурсов, полное и многократное использование отходов производства, уменьшающее масштабы загрязнения окружающей среды.

Однако приведенные выше представления о рациональном и нерациональном природопользовании, доминирующие в поисковых системах интернета и встречающиеся даже в авторитетных учебных изданиях (например, [2]), довольно однобокие. Они не отражают междисциплинарность природопользования как научного, так и практического направления. В научном плане рациональное природопользование направлено на изучение сложной совокупности природных, экономических, технологических и социальных (часто и политических) фактов, влияющих на процессы природопользования и их последствия.

Следует сказать, что те или иные представления о рациональности природопользования тесно связаны с выбором критериев оптимальности взаимоотношения общества и природы. Определение этих критериев — научная и философская проблема. В последнем случае критерии оптимальности называют «проклятыми критериями», так как их установление предполагает введение довольно сложных, неформализованных социально-культурных и морально-этических факторов, подчас конфликтующих с требованиями критерия оптимизации [3]. Важно подчеркнуть, что критерии оптимизации обычно рассматриваются с точки зрения сегодняшней экономической целесообразности деятельности человека.

Главенство экономической целесообразности в природопользовании, рассматриваемой с позиций сегодняшнего дня, — причина возникновения острых экологических ситуаций во всем мире, в том числе и в нашей стране. Говоря о России, достаточно вспомнить об экологических последствиях реализации плана ГОЭРЛО — стратегической программы социально-экономического развития, проходившей под лозунгом электрификации всей страны. Острая необходимость экономического подъема разрушенной Гражданской войной молодой советской России требовала скорейшего развития промышленности и энергетики. Этот план предусматривал в период с 1920 по 1935 г. строительство большого количества электростанций, в том числе использующих энергию рек. План был значительно перевыполнен, а дальнейшее «покорение рек», связанное с освоением гидроэнергетических ресурсов, продолжалось до 1980-х годов.

Необходимость в кратчайшие сроки пустить в эксплуатацию гидроэлектростанции приводила к сокращению числа практических мероприятий, направленных на уменьшение вредных для природной среды последствий гидротехнического строительства [4]. Создание крупных гидроэлектростанций приводило к затоплению больших площадей сельскохозяйственных угодий, а также земель, занятых лесами и населенными пунктами. Вблизи образовавшихся водохранилищ благодаря дешевой электроэнергии быстро развивались промышленные предприятия, которые сбрасывали отходы производства. Все это привело к существенному загрязнению окружающей среды, ухудшению качества природных вод, обеднению гидробиологических ресурсов, изменению водного режима и климата на обширных прилегающих территориях, что вызвало существенные изменения и в наземных экосистемах [5].

Произошедшие в результате строительства ГЭС негативные изменения природной среды усилились из-за реализации еще одной масштабной народно-хозяйственной программы — химизации сельского хозяйства, направленной на повышение урожайности культур и борьбу с вредителями сельского хозяйства. Химизация сельского хозяйства привела к стремительному росту производства и применения минеральных удобрений. Например, в 1960 г. производство минеральных удобрений увеличилось по сравнению с 1926 г. в 100 раз, а в 1976 г. — почти в 750 раз [6]. Это вызвало не только нарушение естественных биогеохимических циклов биогенных элементов, но и существенное загрязнение природной среды токсичными веществами [7].

В связи с тем, что существующая в стране практика природопользования, нередко приводила к негативным изменениям в природной среде, научная общественность предпринимала активные действия, направленные на формирование научно обоснованной природоохранной политики нашего государства. Примеров тому много, среди них — участие ученых в работе Временной комиссии по охране природы (1921 г.), а также в созданном в 1925 г. Государственном межведомственном комитете по охране природы, куда вошли представители Академии наук и Русского географического общества. Активная деятельность российских ученых способствовала формированию системы государственного регулирования в области охраны природы, а также научному обоснованию природоохранного законодательства (например, в целях сохранения лесов, водных ресурсов, а также охраны здоровья населения). В 1920–1930 гг. научной общественностью велась работа по обоснованию использования и воспроизводства биологических ресурсов, что также отражалось в государственных документах и нормативных актах. Роль науки в формировании природоохранной политики государства росла. Так, в 1955 г. при Президиуме АН СССР была создана межведомственная комиссия по охране природы и координации научных исследований в этой области. Это во многом способствовало подготовке закона «Об охране природы в РСФСР» (1960 г.), в котором охрана природы рассматривалась как государственная задача. И сегодня ученые и общественные организации принимают активное участие в формировании природоохранной (экологической) политики России, в обсуждении и реализации национальных стратегических документов в этой области [8].

Следует сказать, что в недрах природоохранного движения, в котором активное участие принимали российские ученые, формировались научные основы

не только охраны природы, но и (что очень важно) рационального природопользования. В формировании концептуальных основ природопользования активное участие принимали географы. Применение географического (пространственного, ландшафтного) подхода расширило существовавшее представление о рациональном природопользовании как об экономном природопользовании и как об одном из направлений охраны природы, ограничивающем негативные воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду.

Анализ литературных данных [9–20] показывает, что участие географов в разработке теоретических основ природопользования существенно повлияло на представления об объекте и первоочередных задачах природопользования.

Сегодня можно говорить о том, что объект природопользования — не столько те или иные компоненты природных систем, рассматриваемые в качестве природных ресурсов, сколько сами природные (природно-территориальные) системы. При этом рациональное природопользование должно основываться на оптимизации (адаптации к конкретным физико-географическим условиям рассматриваемой территории) систем природопользования — природно-хозяйственных систем, а также на разработке рациональной пространственной структуры природопользования. Оптимизацию систем природопользования необходимо осуществлять с учетом не только экономической эффективности природопользования, но и экологической допустимости размещения хозяйственных объектов.

Для создания системы оценки экологической допустимости размещения хозяйственных объектов требуется проведение исследований, как минимум, в трех областях. Первая область — выявление экологически значимых изменений в природных системах и их компонентах при разных видах природопользования, вторая — оценка устойчивости природных систем к антропогенным нагрузкам, третья — определение способности измененных хозяйственной деятельностью природных систем к самовосстановлению. С позиции рационального природопользования исследователей должны интересовать биологически значимые антропогенные изменения в природных системах, т. е. те процессы и явления, которые входят в сферу интересов геоэкологии. Здесь следует сказать, что такие работы уже ведутся. В качестве примера можно указать на проведенные нами исследования антропогенных изменений в природных системах и процессов их самовосстановления [21–24]. По нашим представлениям, геоэкология, основываясь на представленных выше позициях, должна принимать участие и в разработке теоретических основ рационального природопользования [25–29], хотя существуют и другие мнения, основанные на иных трактовках геоэкологии.

Благодаря утвержденной ВАК научной специальности 25.00.36 — геоэкология появилась официальная ее трактовка. Она изложена в формуле специальности, в которой сказано, что геоэкология — междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов. При этом добавлено, что основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешнего и будущих поколений людей продуктивной природной среды.

Следует отметить, что в этой трактовке геоэкологии есть как положительные, так и отрицательные стороны. Положительное в том, что для геоэкологии выделяется своя сфера деятельности, не подменяющая (как в ряде других представленных в научной и учебной литературе определениях) уже существующих научных направлений, а ориентирующая исследователей на изучение биологически значимых антропогенных изменений в природной среде.

Отрицательная, на наш взгляд, сторона предложенной ВАК трактовки геоэкологии заключается в том, что в ней не отражено исходное положение, лежащее в основе предложенного ранее в научной литературе обоснования необходимости создания этого научного направления. Напомним, что термин «геоэкология» ввел крупный немецкий географ К. Тролль, считавший необходимым создание такой науки, формирование и развитие которой должно стать результатом взаимопроникновения ландшафтоведения и экологии. Обратим внимание — науки (научного направления), а не междисциплинарного подхода, так как для решения экологических проблем должна быть создана адекватная поставленным задачам парадигма, способствующая лучшему, чем это было ранее, объяснению явлений действительности, более точному видению процессов, протекающих в антропогенно измененной природной среде. Формирование этой науки (научного направления) должно опираться на знания и опыт географов-ландшафтоведов в приемах описания строения и пространственной дифференциации природных систем, а также на знания и опыт экологов в изучении функционирования экологических систем.

В основу геоэкологии (ранее называемой ландшафтной экологией) К. Тролль положил экоцентрический подход. В начале 1970-х гг. он писал, что в течение последних 30 лет экосистемный подход имел большое практическое значение для развития метода интерпретации аэрофотоснимков природных ландшафтов. Ландшафтную экологию (геоэкологию) К. Тролль определил как изучение основных комплексов, обусловленных взаимоотношениями между живыми сообществами и их средой в данной части ландшафта [30]. Регионально эти взаимоотношения выражаются в определенном типе распространения (ландшафтная мозаика, ландшафтный рисунок) и в естественном районировании различных порядков.

К. Тролль обращал внимание на то, что в связи с новым для географии экологическим подходом появляются две важные задачи: 1) региональная дифференциация земной поверхности с изучением территориального (пространственного) взаимодействия природных явлений — «горизонтальный» подход; 2) функциональные взаимоотношения с «вертикальной» точки зрения; взаимодействие явлений в данном экотопе, изучаемом как экологическая система [31, 32]. При этом он рассматривал экосистему в понимании А. Тансли, т. е. как полицентрическую, а не моно(био)центрическую систему. Это подтверждается рядом публикаций К. Тролля, в которых он ссылается на определения экосистемы А. Тансли: 1) экосистема состоит как из органических, так и из неорганических компонентов [33], 2) экосистема — целостный комплекс организмов и факторов среды в экологической единице любого порядка [34].

Геоэкология хотя и молодая, но наука, а потому должна разрабатывать свое теоретическое ядро, опираясь естественно, на опыт и знания смежных наук, среди которых — география. Прежде всего хотелось бы рассчитывать на опыт географии в определении границ гео(эко)систем, их классификации, пространственной

дифференциации и организации. Но здесь есть проблемы. Так, например, считается, что ландшафтам одного вида (в системе «класс — тип — род — вид») свойственны наибольшее число общих признаков, т. е. максимальное сходство в генезисе, структуре, свойствах отдельных компонентов [35]. Однако четкие комплексные критерии сходства, тем более количественные, до сих пор не разработаны.

Другая проблема — анализ и выбор адекватной формы познания иерархической организации, устойчивости биосферы и входящих в нее гео(эко)систем, т. е. той формы познания, которая обеспечивала бы появление перспективного стратегического подхода к решению проблем рационального природопользования и охраны окружающей среды. В связи с этим отметим, что, с одной стороны, продолжают развиваться представления о многоуровневых способах интеграции одних и тех же природных компонентов в гео(эко)системы разного таксономического ранга и представления об иерархическом устройстве биосферы как необходимом условии ее устойчивости. С другой стороны, в настоящее время наблюдается развитие концепции полиструктурности (полиморфизма) ландшафтных систем разного уровня. Ряд исследователей считают, что принцип полиморфизма гео(эко)систем, или парциальных структур ландшафта, способствует познанию механизмов их формирования, саморегуляции и устойчивости на основе изучения вещественно-энергетического и информационного взаимодействия разнородных природных компонентов, которые в любом природно-территориальном комплексе сохраняют определенную автономию и тем самым создают свои парциальные пространства.

Есть и другие проблемы, которые нами обсуждались ранее [36]. К их числу относится разработка подходов к выделению в природной среде элементарных пространственных единиц объекта изучения геоэкологии, а также изучение механизмов саморегуляции гео(эко)систем.

Существуют серьезные проблемы проведения геоэкологических исследований на региональном уровне. Это чрезвычайно важный и болезненный вопрос геоэкологии, так как именно региональные атропогенные изменения природной среды оказывают влияние на биосферу. Однако на региональном уровне геоэкологический подход практически не реализован. Здесь исследователь сталкивается с необычайно большим территориальным разнообразием гео(эко)систем, с наиболее резко выраженной индивидуальностью и их дискретностью, что осложняет типизацию региональных геопространств, а также затрудняет использование для их изучения традиционных методов моделирования. Разработка даже физикогеографами региональных проблем чаще всего ограничивается созданием схемы природного районирования, хотя многие понимают, что получение такой схемы является началом, а не конечным этапом регионального анализа.

В целом, говоря о геоэкологии как о науке, следует сказать, что ее стратегической задачей является разработка новых научно-методических подходов к изучению территориальной организации, устойчивости и антропогенной динамики гео(эко)систем, естественно, со своих позиций — экоцентрических. С точки зрения решения проблем рационального природопользования в число первоочередных задач геоэкологии должны входить разработка, научное обоснование и внедрение в практику новых подходов к рациональному природопользованию с применением экосистемного экологического нормирования антропогенных нагрузок на природную

среду. В области выявления экологически значимых изменений окружающей среды в результате хозяйственной деятельности необходима разработка систем признаков экологического состояния разных по уровню и видам антропогенного воздействия природных систем. В области оценки устойчивости природных систем — изучение откликов разных природных систем и их компонентов на разные виды и сочетания антропогенных факторов, определение предельных антропогенных нагрузок на гео(эко)системы. В области определения способности природных систем к самовосстановлению — изучение механизмов и скорости их рекультивации на территориях с разными видами хозяйственной деятельности.

Литература

1. Куражковский Ю. Н. Очерки природопользования. М.: Мысль, 1969. 268 с.
2. Емельянов А. Г. Основы природопользования: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 304 с.
3. Сержантов В. Ф., Гречаный В. В. Человек как предмет философского и естественнонаучного познания. Л.: ЛГУ, 1980. 216 с.
4. Брызгалов В. И., Гордон Л. А. Гидроэлектростанции. Красноярск, 2002. 541 с.
5. Дьяконов К. Н. Виды и способы оценивания влияния водохранилищ на природные условия окружающих территорий // Влияние водохранилищ ГЭС на хозяйственные объекты и природную среду. Л.: Энергия, 1980. С. 23–27.
6. Развитие химической промышленности в СССР. 1917–1980 / под ред. Л. Костандова, И. Жаворонкова. Т. 2. М.: Наука, 1984. 400 с.
7. Агрэкология / под ред. В. А. Чернова. М.: Изд-во «Колос», 2000. 536 с.
8. Мовчан В. Н. О государственной природоохранной политике в России и некоторых научных направлениях ее реализации // Материалы российско-китайской конференции «Социальная экология и развитие экологического сознания в России и Китае». СПб., 2013. С. 16–19.
9. Ануцин В. А. Основы природопользования. Теоретический аспект. М.: Мысль, 1978. 293 с.
10. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды (географический аспект). М.: Мысль, 1980. 264 с.
11. Приваловский Г. А., Рунова Т. Г. Природопользование в системе географических исследований // География в системе наук. Л.: Наука, 1987. С. 117–131.
12. Исаченко А. Г. Ландшафтная структура экономических районов // Изв. РГО. 1988. Вып. 1. С. 29–32.
13. Разумовский В. М. Эколого-экономический подход к организации территории // География и современность. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 1995. Вып. 7. С. 45–59.
14. Зворыкин К. В. Географическая концепция природопользования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. 1993. № 3. С. 3–16.
15. Рунова Т. Г., Волкова И. Н., Нефедова Т. Г. Территориальная организация природопользования. М.: Наука, 1993. 208 с.
16. Невяжский И. И. Природопользование как наука и место этносоциальных природно-хозяйственных систем в ней // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. 1994. № 3. С. 21–26.
17. Емельянов А. Г. Геоэкологические основы природопользования. Тверь: Изд-во Тверского ун-та, 1998. 118 с.
18. Разумовский В. М. Проблемы пространственной организации природопользования // География: На грани веков. Труды XI съезда РГО. СПб.: Т. 1. 2000. С. 179–189.
19. Разумовский В. М. Природопользование. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. 296 с.
20. Капица А. П., Голубева Е. И., Мазуров Ю. Л., Бадюков Д. Д., Мухин Г. Д. Концептуальные основы рационального природопользования // Географические научные школы Московского университета. М.: Издательский Дом «Городец», 2008. С. 394–410.
21. Экологический мониторинг модельных территорий Северо-Запада России / под ред. В. Н. Мовчана. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. 50 с.
22. Горбовская А. Д., Мовчан В. Н., Герш Н. Б., Ахметова Г. А., Могутина И. П. Экологическое состояние почвенного покрова г. Костомукши и прилегающей территории // Вестн. С.-Петербур. ун-та. Сер. 7. 2001. Вып. 1 (№7). С. 135–140.

23. Горбовская А. Д., Мовчан В. Н., Ахтемова Г. А., Герш Н. Б., Глубец С. Б. Биологическая активность грунтов-отвалов на начальных этапах почвообразования // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2002. Вып. 3 (№ 23). С. 16–24 или С. 119–121.
24. Мовчан В. Н., Опекунова М. Г. Биогеохимические аспекты геоэкологических исследований // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2002. Вып. 3 (№23). С. 93–103.
25. Методические вопросы оценки экологического состояния окружающей среды / под ред. В. Н. Мовчана. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1998. 88 с.
26. Опекунова М. Г., Мовчан В. Н. Экогеохимические проблемы рационального природопользования в районах исторически сложившихся природно-техногенных аномалий // География и окружающая среда / отв. ред. В. В. Дмитриев, Н. С. Касимов, С. М. Малхазова. СПб.: Наука, 2003. С. 278–293.
27. Мовчан В. Н. Геоэкологический мониторинг — состояние и проблемы развития // Геоэкологический мониторинг: теория и практика: сб. статей по материалам отчетной научно-практической конференции 2002 г./ под ред. В. В. Дмитриева, И. О. Шилова. СПб.: АССПИН, 2003. С. 8–14.
28. Мовчан В. Н. Недропользование и методы экологической оценки состояния природной среды // Пятая международная научная конференция «Экологические проблемы недропользования. Наука и образование»: материалы конференции. СПб., 2012. С. 201–203.
29. Мовчан В. Н. О проблемах нормирования в области охраны окружающей среды // Вестн. С.-Петерб. ун-та, Сер. 7. 2013. Вып. 3. С. 81–87.
30. Troll C. Geocology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas (Proceed, of the UNESCO Mexico Symposium 1966). Colloquium geogr., 1968. 223 p.
31. Troll C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Berlin, 1939. S. 241–299.
32. Троль К. Ландшафтная экология (геоэкология) и биогеоценология. Терминологические исследования // Изв. АН СССР. Сер.: География. 1972. № 3. С. 114–120.
33. Tansley A. G. The use and abuse of vegetable concepts and terms. // Ecology. 1935. Vol. 16, N 3. P. 284–307.
34. Tansley A. G. The British Isles and their vegetation. Cambridge, 1939. 939 p.
35. Исаченко А. Г., Шляпников А. А. Типы ландшафтов Нечерноземья Европейской России // Изв. ВГО. 1979. Т. III, вып. 1. С. 3–10.
36. Мовчан В. Н. Теоретические проблемы региональной геоэкологии // Региональная экология. 2005. № 1–2. С. 7–15.

References

1. Kurzhkovskii Iu. N. *Ocherki prirodopol'zovaniia [Nature management]*. Moscow, Mysl' Publ., 1969. 268 p. (In Russian)
2. Emelianov A. G. *Osnovy prirodopol'zovaniia: ucheb. dlia stud. vyssh. ucheb. zavedenii [Basics of nature management. Manual for university students]*. Moscow, Publishing center Academia, 2004. 304 p. (In Russian)
3. Serzhantov V. F., Grechannyi V. V. *Chelovek kak predmet filosofskogo i estestvennonauchnogo poznaniia [Man as a subject of philosophical and scientific study]*. Leningrad, LGU, 1980. 216 p. (In Russian)
4. Bryzgalov V. I., Gordon L. A. *Gidroelektrostantsii [Water power plants]*. Krasnoyarsk, 2002. 541 p. (In Russian)
5. Dyakonov K. N. Vidy i sposoby otsenivaniia vliianiia vodokhranilishch na prirodnye uslovia okruzhaiushchikh territorii [Types and methods of evaluation of artificial lakes influence on environmental conditions of surrounding areas]. *Vliianie vodokhranilishch GES na khoziaistvennye ob'ekty i prirodnuiu sredu [The impact of HEPS on the economic objects and the environment]*. Leningrad, Energiia Publ., 1980. P. 23–27. (In Russian)
6. *Razvitie khimicheskoi promyshlennosti v SSSR. 1917–1980 [Development of chemical industry in USSR. 1917–1980]*. Eds L. Kostandova, I. Zhavoronkova. T. 2. Moscow, Nauka Publ., 1984. 400 p. (In Russian)
7. *Agroekologiia [Agroecology]*. Ed. by V. A. Chernova. Moscow, Publishing house Kolos, 2000. 536 p. (In Russian)
8. Movchan V. N. O gosudarstvennoi prirodookhrannoii politike v Rossii i nekotorykh nauchnykh napravleniakh ee realizatsii [Government environmental policy in Russia and some scientific areas of its realization]. *Materialy rossiisko-kitaiskoi konferentsii «Sotsial'naiia ekologiia i razvitie ekologicheskogo soznaniia v Rossii i Kitae» [Materials of the Russian-Chinese conference "Social ecology and development of ecological consciousness in Russia and China"]*. St. Petersburg, 2013, pp. 16–19. (In Russian)

9. Anuchin V. A. *Osnovy prirodopol'zovaniia. Teoreticheskii aspekt* [Basics of nature management. Theoretical aspect]. Moscow, Mysl' Publ., 1978. 293 p. (In Russian)
10. Isachenko A. G. *Optimizatsiia prirodnoi sredy (geograficheskii aspekt)* [Environment optimization (geographical aspect)]. Moscow, Mysl' Publ., 1980. 264 p. (In Russian)
11. Privalovskii G. A., Runova T. G. Prirodopol'zovanie v sisteme geograficheskikh issledovaniia [Nature management in system of geographical researches]. *Geografiia v sisteme nauk* [Geography in the system of Sciences]. Leningrad, Nauka Publ., 1987, pp. 117–131. (In Russian)
12. Isachenko A. G. Landshaftnaia struktura ekonomicheskikh raionov [Landscape structure of economic regions]. *Izv. RGO* [Proceedings of the Russian Geographical Society], 1988, issue 1, pp. 29–32. (In Russian)
13. Razumovskiy V. M. Ekologo-ekonomicheskii podkhod k organizatsii territorii [Ecologico-economic approach in the territory organization]. *Geografiia i sovremennost'* [Geography and modernity]. St. Petersburg, St.-Petersburg University Press, 1995, issue. 7, pp. 45–59. (In Russian)
14. Zvorykin K. V. Geograficheskaiia kontseptsiiia prirodopol'zovaniia [Geographical concept of nature management]. *Vestn. Mosk. un-ta*. Ser. 5. 1993, no. 3, pp. 3–16. (In Russian)
15. Runova T. G., Volkova I. N., Nefedova T. G. *Territorial'naia organizatsiia prirodopol'zovaniia* [Territory organization of nature management]. Moscow, Nauka Publ., 1993. 208 p. (In Russian)
16. Neviazhskii I. I. Prirodopol'zovanie kak nauka i mesto etnosotsial'nykh prirodno-khoziaistvennykh sistem v nei [Nature management as a science and positions of etnosocial natural and economical systems in it]. *Vestn. Mosk. un-ta*. Ser. 5. 1994, no. 3, pp. 21–26. (In Russian)
17. Emel'ianov A. G. *Geoekologicheskie osnovy prirodopol'zovaniia* [Geoecological basis of nature management]. Tver', Izd-vo Tverskogo un-ta, 1998. 118 p. (In Russian)
18. Razumovskii V. M. [Problems of spacial organization of nature management]. *Geografiia: Na grani vekov. Trudy XI syezda RGO* [Geography: On the verge of centuries. Proceedings of the XI Congress of the Russian Geographical Society]. St. Petersburg, 2000, vol. 1, pp. 179–189. (In Russian)
19. Razumovskii V. M. *Prirodopol'zovanie* [Nature management]. St. Petersburg, St.-Petersburg University Press, 2003. 296 p. (In Russian)
20. Kapitsa A. P., Golubeva E. I., Mazurov Iu. L., Badiukov D. D., Mukhin G. D. Kontseptual'nye osnovy ratsional'nogo prirodopol'zovaniia [Conceptual basis of rational nature management]. *Geograficheskie nauchnye shkoly Moskovskogo universiteta* [Geographical scientific schools of Moscow state University]. Moscow, Publishing house «Gorodets», 2008, pp. 394–410. (In Russian)
21. *Ekologicheskii monitoring model'nykh territorii Severo-Zapada Rossii* [Ecological monitoring of model territories of North-West Russia]. Ed. by V. N. Movchana. St. Petersburg, St.-Petersburg University Press, 1999. 50 p. (In Russian)
22. Gorbovskaia A. D., Movchan V. N., Gersh N. B., Akhmetova G. A., Mogutina I. P. Ekologicheskoe sostoianie pochvennogo pokrova g. Kostomukshi i prilagaiushchei territorii [Ecological state of the soils of the town of Kostomuksha and nearby territory]. *Vestnik of Saint-Petersburg University*. Ser. 7, 2001, vol. 1, no. 7, pp. 135–140. (In Russian)
23. Gorbovskaia A. D., Movchan V. N., Akhmetova G. A., Gersh N. B., Glubets S. B. Biologicheskaiia aktivnost' gruntov-otvalov na nachal'nykh etapakh pochvoobrazovaniia [Biological activity of earth piling on different stages of soil forming]. *Vestnik of Saint-Petersburg University*. Ser. 7, 2002, vol. 3, no. 23, pp. 16–24 or pp. 119–121. (In Russian)
24. Movchan V. N., Opekunova M. G. Biogeokhimicheskie aspekty geoekologicheskikh issledovaniia [The biogeochemical aspects of geoecological studies]. *Vestnik of Saint-Petersburg University*. Ser. 7, 2002, vol. 3, no. 23, pp. 93–103. (In Russian)
25. *Metodicheskie voprosy otsenki ekologicheskogo sostoianiia okruzhaiushchei sredy* [Methodological questions of the environment state evaluation]. Ed. by V. N. Movchana. St. Petersburg, St. Petersburg, St.-Petersburg University Press, 1998. 88 s. (In Russian)
26. Opekunova M. G., Movchan V. N. Ekogeokhimicheskie problemy ratsional'nogo prirodopol'zovaniia v raionakh istoricheskii slozhivshikhsia prirodno-tekhnogennykh anomalii [Ecogeochemical problems of rational nature management in areas of historically formed nature-technogenic anomalies]. *Geografiia i okruzhaiushchaia sreda* [Geography and Environment]. Eds V. V. Dmitriev, N. S. Kasimov, S. M. Malkhazova. St. Petersburg, Nauka Publ., 2003, pp. 278–293. (In Russian)
27. Movchan V. N. Geoekologicheskii monitoring — sostoianie i problemy razvitiia [Geoecological monitoring — its state and problems of developmen]. *Geoekologicheskii monitoring: teoriia i praktika. Sbornik nauchnykh statei po materialam otchetnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii 2002 g.* [The geoecological monitoring: Theory and Practice: a collection of articles on materials reporting research and practical conference 2002]. Ed. by V. V. Dmitrieva, I. O. Shilova. St. Petersburg, ASSPIN Publ., 2003, pp. 8–14. (In Russian)

28. Movchan V.N. Nedropol'zovanie i metody ekologicheskoi otsenki sostoiianiia prirodnoi sredy [Sub-surface management and methods of ecological evaluation of the environmental state]. *Piataia mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia «Ekologicheskie problemy nedropol'zovaniia. Nauka i obrazovanie». Materialy konferentsii [Fifth International Scientific Conference «Environmental problems of subsoil use. Science and Education»: Proceedings of the conference]*. St. Petersburg, 2012, pp.201–203. (In Russian)
29. Movchan V.N. O problemakh normirovaniia v oblasti okhrany okruzhaiushchei sredy [The problems of standardization in the area of environment protection]. *Vestn. St. Peterb. un-ta*. Ser. 7, 2013, vol. 3, pp.81–87. (In Russian)
30. Troll C. Geoecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas (Proceed. of the UNESCO Mexico Symposium 1966). *Colloquium geogr.*, 1968. 223 r.
31. Troll C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Z. Ges. Erdk.* Berlin, 1939. S. 241–299.
32. Troll' K. Landshaftnaia ekologiia (geoekologiia) i biogeotsenologiia. Terminologicheskie issledovaniia [Landscape ecology (geoecology) and biogeocenology. Terminology studies]. *Izv. AN SSSR . Ser.: Geografiia [Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geography]*, 1972, no. 3, pp. 114–120. (In Russian)
33. Tansley A.G. The use and abuse of vegetable concepts and terms. *Ecology*, 1935, vol.16, no. 3, pp.284–307.
34. Tansley A. G. *The British Isles and their vegetation*. Cambridge, 1939. 939 p.
35. Isachenko A. G., Shliapnikov A. A. Tipy landshaftov Nechernozem'ia Evropeiskoi Rossii [Types of landscapes of non-chernozem area of European Russia]. *Izv. VGO [Proceedings of the All-Union Geographical Society]*, 1979, vol. III, issue 1, pp. 3–10. (In Russian)
36. Movchan V.N. Teoreticheskie problemy regional'noi geoekologii [Theoretical problems of regional geoecology]. *Regional'naia ekologiia [Regional ecology]*, 2005, no. 1–2, pp. 7–15.

Статья поступила в редакцию 26 марта 2015 г.

Контактная информация:

Мовчан В. Н. — доктор биологических наук, профессор; geoecolog@rambler.ru

Movchan V. N. — Doctor of Biology, Professor; geoecolog@rambler.ru