

УДК 574(470.1)

ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ СЕВЕРА: ИСТОРИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ



Г. Н. САВВИНОВ,
директор,
д-р биол. наук,
g.n.savvinov@mail.ru



Д. Д. САВВИНОВ,
главный научный сотрудник,
д-р биол. наук

Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера,
Северо-Восточный федеральный университет
им. М. К. Аммосова, Якутск, Россия

Введение

В последние годы вопросы защиты окружающей природной среды от негативного воздействия производственной деятельности человека в северных регионах все чаще попадают в центр внимания отечественных и зарубежных исследователей [1–8]. Это в полной мере относится и к экологической ситуации в Республике Саха (Якутия).

С открытием в Якутии крупных месторождений золота, алмазов, олова, угля и развитием горнодобывающей промышленности резко возросла антропогенная нагрузка на окружающую среду, вызвав крупномасштабные изменения в основных компонентах экосистем Севера [9]. Возникла острая необходимость создания в регионе специализированной научной организации, нацеленной на решение экологических проблем в горнопромышленных районах Якутии. Такой организацией стал Институт прикладной экологии Севера, являющийся ныне структурным подразделением Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова.

Основная часть

В естественнонаучном, а потом и в эколого-прикладном изучении северо-востока России выделяется несколько этапов.

Первоначально, со второй половины XVIII в. и до начала 50-х годов XX в., исследовательские работы имели преимущественно академический характер. Еще в петровские и екатерининские времена в Восточную Сибирь, в бассейн р. Лены, в низовья Колымы и на побережье Арктических морей были направлены десятки экспедиций. По крупицам шел сбор научной информации, от которой во многом отталкиваются и современные науки о Зем-

В результате оценки масштабов воздействия горного производства на хрупкую природу Севера выявлена потребность в активизации экологических исследований и в выработке неотложных природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: Якутия, прикладная экология, горнопромышленная деятельность, защита окружающей среды, экологические исследования.

DOI: dx.doi.org/10.17580/gzh.2016.09.20

ле, в том числе о климате и криолитозоне, а также биологических особенностях обширного Лено-Индигово-Колымского края [9]. Специализированное изучение природных систем Якутии и ее отдельных компонентов приходится на начало XX в., когда велись исследования по линии Переселенческого управления. В середине 1920-х годов были организованы комплексные экспедиции Академии наук по территории Якутской АССР.

Следующий этап в проведении исследований, имеющих прямое отношение к экологии, — фундаментальной биоэкологии, связан прежде всего с организацией Института биологии ЯФ АН СССР в 1951 г. Было начато изучение организмов и сообществ (структурно-динамическая организация, функционирование и устойчивость экосистем), а также их биоразнообразия

Первые проявления природоохранного сознания относятся 1980-м годам, когда в связи с перестройкой произошло оживление в различных сферах общественно-политической жизни. Усиливающаяся деградация северных экосистем в республике стала вызывать тревогу у научного сообщества. В 1989 г. началось комплексное экологическое обследование бассейна р. Вилюй. Исследованиями Вилюйской комплексной экспедиции, проведенными в 1989–1993 гг., было установлено, что хозяйственной деятельностью алмазодобывающих предприятий и Вилюйской ГЭС нанесен значительный ущерб экосистемам бассейна, что негативно отразилось на здоровье коренного населения [10].

В свете указанных событий стало закономерным создание Института прикладной экологии Севера (НИИПЭС). Он был организован 3 февраля 1993 г. на базе Отдела охраны природы ЯНЦ СО РАН. Позднее институт вошел в состав Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) им. М. К. Аммосова. Участие в наиболее перспективных международных, федеральных и региональных научных проектах, создание качественной лабораторно-аналитической и материальной базы выводят НИИПЭС СВФУ на новый уровень развития вузовской экологической науки.

Основными объектами комплексных экологических исследований института являются наиболее подверженные техногенному воздействию территории, расположенные в бассейнах крупных рек: Лены, Алдана, Вилюя и Анабара. Особое место в этих исследованиях занимают промышленные районы Южной и Юго-Западной Якутии, где продолжается строительство крупных горнодобывающих объектов согласно «Схеме-2020» [11].

В настоящее время НИИПЭС СВФУ принимает активное участие в экологическом сопровождении ряда крупнейших инвестиционных проектов республики. К ним относятся: освоение Талаканского и Чаяндынского месторождений углеводородов, Эльгинского месторождения коксующихся углей, Накынского кимберлитового поля, россыпных алмазов в среднем течении р. Анабар, Томторского редкометалльного месторождения, Эльконского месторождения уранидов; строительство магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и железнодорожной магистрали Томмот – Кердем – Якутск и др.

В прикладной экологии Севера получили развитие новые исследования по проблемам биоиндикации и геохимии экосистем, а также биологической рекультивации и восстановления нарушенных земель. Сегодня одними из перспективных направлений считаются почвенно-микробиологические исследования, которые в НИИПЭС СВФУ были начаты в 2008 г. За этот период были успешно проведены исследования как на техногенных территориях Западной Якутии, так и на агроландшафтах Центральной Якутии [12]. Следует отметить, что число почвенно-микробиологических исследований в циркулярных областях мира в последнее время значительно увеличилось, что прежде всего связано с изучением динамики выделения парниковых газов из мерзлотных почв при глобальном потеплении климата [6–8].

Вкратце экологическую ситуацию в Республике Саха (Якутия) можно охарактеризовать следующим образом:

- экосистемы Западной Якутии в зоне деятельности алмазодобывающих предприятий находятся в состоянии хрупкого равновесия, которое может быть легко нарушено с негативными последствиями при самых разных вариантах дальнейшего роста техногенного воздействия на окружающую среду;
- в Центральной Якутии на более освоенных таежно-аласных ландшафтах наблюдаются преобразования основных компонентов экосистем, прежде всего почвенно-растительных, связанные с интенсивным сельскохозяйственным природопользованием и усиленные современными колебаниями климата;
- в Южной Якутии многолетнее воздействие объектов угольной и золотодобывающей промышленности на прилегающие территории сопровождается существенным изменением химического, микроэлементного состава водной среды, почвенного покрова, видового состава животного мира и лесных сообществ растительности.

Если в прошлые годы фундаментальные и прикладные экологические исследования в Якутии развивались сопряженно с ее хозяйственно-экономическим развитием, то сегодня экологи оказались перед принципиально новыми обстоятельствами, которые

в решающей степени определяют и стоящие перед ними научно-исследовательские задачи.

Во-первых, республика стоит в самом начале нового этапа хозяйственно-антропогенной деятельности, охватывающей ближайшие три-четыре десятилетия XXI в. По целому ряду показателей этот этап будет иметь принципиальные социально-экономические отличия от всех предыдущих. Разработанная и принятая в 2006 г. «Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года» означает не что иное, как новую эпоху индустриализации Якутии [11].

Во-вторых, в Российской Федерации принят ряд стратегических документов, касающихся арктических территорий, наиболее важным из которых является «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Сегодня уже сделаны первые реальные шаги в реализации этой стратегии.

Ухудшение экологической обстановки в районах Российской Арктики и сопредельных территорий стимулировало геоэкологические мониторинговые исследования и мероприятия по экологической регламентации и модернизации производства. При этом для Российской Арктики, да и в целом евразийской части Арктики, особую озабоченность экологов вызывают масштабные антропогенные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ и их дальний перенос от крупных промышленных регионов.

В настоящее время в Арктической зоне Якутии главными источниками техногенного воздействия на экосистемы являются объекты алмазодобычи, расположенные в бассейне р. Анабар. В перспективе среди наиболее значимых инвестиционных проектов промышленного освоения природных ресурсов в этой зоне — разработка месторождений углеводородов континентального шельфа морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, а также Томторского месторождения редкоземельных металлов в бассейне р. Анабар. Это подразумевает начало ускоренного развития горнодобывающих производств, т. е. серьезного вмешательства в естественные природные комплексы на арктическом шельфе и прилегающих участках суши.

Заключение

Даже беглый обзор имеющихся экологических проблем показывает, что при намечаемом широкомасштабном освоении минеральных ресурсов Якутии ее экосистемы в силу экстремальности климатических и физико-географических условий будут испытывать все большее техногенное воздействие со всеми вытекающими негативными последствиями.

Исходя из принятой руководством страны парадигмы социально-экономического развития Дальневосточного региона и арктической зоны РФ, перед прикладной экологией Якутии сегодня сформулированы следующие основные научные задачи:

- исследования экологических проблем нарастающего техногенного воздействия на экосистемы Арктики;
- разработка научных основ экологического мониторинга и прогнозирования в условиях интенсивного промышленного освоения Севера;

• изучение проблем экологического нормирования природопользования и рекультивации нарушенных земель на Севере.

Глобальные климатические изменения, интенсификация разработки новых минеральных объектов в Арктике и связанное с этим усиление антропогенного воздействия на окружающую среду полярных районов предопределяет необходимость разверты-

вания самого широкого спектра прикладных экологических исследований, в которых ведущая роль должна быть отведена Северо-Восточному федеральному университету им. М. К. Аммосова, как крупнейшему учебно-научному комплексу на северо-востоке Российской Федерации со своим мощным кадровым и технологическим потенциалом.

Библиографический список

1. Виноградова А. А. Воздействие крупных промышленных регионов России на окружающую среду Арктики и Сибири // Наземные и морские экосистемы. — М.: Paulsen, 2011. — 448 с.
2. Итоги Международного Полярного Года 2007/08 и перспективы российских полярных исследований. — М.: Paulsen, 2013. — 224 с.
3. Саввинов Г. Н. Экологические исследования как неотъемлемая часть обеспечения устойчивого развития арктических регионов // Арктика: перспективы устойчивого развития : сб. докл. участников Междунар. науч.-практ. конф., 26–28 ноября 2014 г. — Якутск, 2015. — 576 с.
4. Persistent Toxic Substances, Food Security and Indigenous Peoples of the Russian North. Final Report. AMAP. — Oslo, Norway, 2004. — 192 p.
5. State of the world's cities 2012/2013. Prosperity of Cities. — United Nations Human Settlements Programme, 2012. P. 13–15.
6. Brooks P. D., Grogan P., Templer P. H., Groffman P., Mats G. O., Schimel J. Carbon and Nitrogen Cycling in Snow-Covered Environments // *Geography Compass*. 2011. Vol. 5(9). P. 682–699.
7. Edwards K. A., Jefferies R. L. Inter-annual and seasonal dynamics of soil microbial biomass and nutrients in wet and dry low-Arctic sedge meadows // *Soil Biology & Biochemistry*. 2013. Vol. 57. P. 83–90.
8. Mackelprang R., Waldrop M. P., DeAngelis K. M., David M. M., Chavarria K. L., Blazewicz S. J., Rubin E. M., Jansson J. K. Metagenomic analysis of a permafrost microbial community reveals a rapid response to thaw // *Nature*. 2011. Vol. 480. P. 368–383.
9. Саввинов Г. Н. Эколого-почвенные комплексы Якутии. — М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. — 312 с.
10. Экология реки Вилюй: состояние природной среды и здоровья населения. — Якутск, 1993. — 238 с.
11. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия). — М.—Якутск, 2006. — 280 с.
12. Данилова А. А., Саввинов Г. Н. Развитие почвенно-микробиологических исследований в НИИПЭС СВФУ // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013. № 8. Ч.1. С. 107–109. **ФЖ**

«GORNYI ZHURNAL»/«MINING JOURNAL», 2016, № 9, pp. 101–103
DOI: dx.doi.org/10.17580/gzh.2016.09.20

Applied ecology in the North: History, evolution and prospect

Information about authors

G. N. Savvinov¹, Director, Doctor of Biological Sciences, g.n.savvinov@mail.ru
D. D. Savvinov¹, Chief Researcher, Doctor of Biological Sciences

¹ Research Institute of Applied Ecology of the North, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Abstract

The article tracks the history of initiation of the applied ecology as the interdisciplinary science to investigate people and environment interaction in the Republic of Sakha (Yakutia).

The discovery of large deposits of gold, diamonds, coal, oil and gas in Yakutia and development of the regional mining industry invoked jump-wise increase in the man-made load on natural ecosystems and even induced irreversible alteration of primary components of the ecosystems of the North. As a consequence, in the 1990s, it appeared urgent to establish a special scientific institution aimed to solve environmental issues in the mining areas in Yakutia. That was the Institute of Applied Ecology of the North affiliated in the North-Eastern Federal University.

The key subjects of the integrated environmental research undertaken by the Institute are the areas that are most exposed to mining-induced impact in the basins of the rivers Lena, Aldan, Vilyuy and Anabar. A peculiar place is given to the studies of industrial regions in the Southern and Southwestern Yakutia where construction of a number of mines is now in process. The Institute takes an active part in ecological supervision of the largest investment projects in the Republic. For example, Talakan and Chayanda hydrocarbon reservoirs, Elginsk coking coal deposit, Nakyn kimberlite field, diamond placer at the mid-reach of the Anabar River, Elkon uranium deposit; or construction of Eastern Siberia—Pacific Ocean oil main and Tommot—Kerdem—Yakutsk trunk railway.

At the present time, Yakutia initiates a new stage of industrial growth associated with the development of hydrocarbon resources of the continental shelf in the northern seas of Russia and with the commencement of mining at the large rare earth metal deposit of Tomtor. All these activities will end in heavy production-induced intervention in the natural systems on the Arctic shelf and adjacent lands. Prevention of potential ecological damage calls for amplification of applied research and elaboration of top-priority nature-conservative measures at the mentioned Institute.

Keywords: Yakutia, applied ecology, mining activities, environmental protection, ecological research.

References

1. Vinogradova A. A. Influence of large industrial regions of Russia on environment of Arctic and Siberia. *Surface and marine ecosystems*. Moscow : Paulsen, 2011. 448 p.
2. Results of International Polar Year 2007/08 and prospects of Russian polar investigations. Moscow : Paulsen, 2013. 224 p. (in Russian)
3. Savvinov G. N. Ecological investigations, as an imprescriptible part of provision of the sustainable development of arctic regions. *Arctic : prospects of sustainable development : collection of reports of the participants of International scientific-practical conference*. November 26–28, 2014. Yakutsk, 2015. 576 p.
4. Persistent Toxic Substances, Food Security and Indigenous Peoples of the Russian North. Final Report. AMAP. Oslo, Norway, 2004. 192 p.
5. State of the world's cities 2012/2013. Prosperity of Cities. United Nations Human Settlements Programme. United Nations Human Settlements Programme, 2012. pp. 13–15.
6. Brooks P. D., Grogan P., Templer P. H., Groffman P., Mats G. O., Schimel J. Carbon and Nitrogen Cycling in Snow-Covered Environments. *Geography Compass*. 2011. Vol. 5(9). pp. 682–699.
7. Edwards K. A., Jefferies R. L. Inter-annual and seasonal dynamics of soil microbial biomass and nutrients in wet and dry low-Arctic sedge meadows. *Soil Biology & Biochemistry*. 2013. Vol. 57. pp. 83–90.
8. Mackelprang R., Waldrop M. P., DeAngelis K. M., David M. M., Chavarria K. L., Blazewicz S. J., Rubin E. M., Jansson J. K. Metagenomic analysis of a permafrost microbial community reveals a rapid response to thaw. *Nature*. 2011. Vol. 480. pp. 368–383.
9. Savvinov G. N. Ecological-soil complexes of Yakutia. Moscow : LLC «Nedra-Businesscenter», 2007. 312 p.
10. Vilyuy river ecology: state of natural environment and population health. Yakutsk, 1993. 238 p. (in Russian)
11. Scheme of the complex development of industrial forces, transport and energetic of the Sakha Republic (Yakutia). Moscow, Yakutsk, 2006. 280 p. (in Russian)
12. Danilova A. A., Savvinov G. N. Development of soil-microbiological investigations in the Institute of Applied Ecology of the North (North-East Federal University). *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy*. 2013. No. 8, Part 1. pp. 107–109.