

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор РУДН –
проректор по научной работе

Кирибаев Н.С.

« 23 »

2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

о научно-практической ценности диссертации

Кукушкина Степана Юрьевича на тему «**Индикаторы антропогенной нагрузки на природно-территориальные комплексы при освоении нефтегазоконденсатных месторождений севера Западной Сибири**» на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности: 25.00.36-геоэкология

Актуальность избранной темы. Безусловно, выбранная соискателем тема исследований является крайне актуальной. Рациональное природопользование в районах добычи углеводородов севера Западной Сибири в настоящее время невозможно без оценок влияния всего спектра природных и антропогенных факторов на природно-территориальные комплексы (ПТК). При таких оценках возникают множественные проблемы научного и организационного характера. Одна из них – необходимость использования существующих адекватных нормируемых показателей содержания загрязняющих веществ во взаимосвязанных компонентах ПТК. Для ряда характерных поллютантов (например, смесей буровых растворов при бурении скважин, подготовке товарной продукции и др.) в условиях быстро меняющихся технологий такие нормативы отсутствуют. Кроме этого, на территории севера Западной Сибири ряд компонентов экосистем отличается повышенной (относительно ПДК) концентрацией некоторых химических элементов, либо наоборот, некоторые химические соединения регистрируются в следовых количествах. То и другое указывает на необходимость проведения специализированных исследований, которые могли бы быть положены в основу выработки региональных нормативов. Такие работы, в настоящее время активно проводятся для почв и вод с учетом антропогенных нагрузок, поэтому диссертация С.Ю. Кукушкина весьма своевременна.

Связь работы с планами соответствующих отраслей науки и народного хозяйства. Кроме указанных выше актуальных направлений использования результатов, данные диссертации могут быть активно вовлечены с многочисленными программы в связи с Годом экологии, охраны природных ресурсов региона. Уже сейчас результаты исследования использовались при разработке программ и проведении экологического мониторинга, а также фоновой оценки территории ряда месторождений ЯНАО и при реализации национального проекта «Образование, 2006», грантов «Nor-Russ Environment» CPRU-2007/10003/2089 и CPRU-2011/10074.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в том, что впервые для рассмотрен-

ного региона проведена оценка состояния наземных и водных компонентов экосистем на основе измерений их химического состава. Установлены ведущие факторы формирования макрокомпонентного состава поверхностных вод. В случае рек он обусловлен поступлением органического вещества (зональные факторы). Для озер – природные зональные и аazonальные процессы, также связанные с поступлением органического вещества, трофностью водоема, гидрологическими характеристиками озер, характером донных отложений водоемов.

По нашему мнению, вопрос генезиса анионно-катионного состава вод рек и озер для рассматриваемого региона является спорным. Судя по представленному материалу, водообмен, как ведущий гидрологический фактор озер выпал из рассмотрения. Недостаточно четко показано, принимают ли минералы горных пород практически участие в формировании катионного состава вод? В диссертации приводится цифра 7%, однако методика оценки вклада факторов не раскрыта. Если это манипуляции с весами вкладов и факторными нагрузками в общую дисперсию признаков в факторном анализе, то оценка их роли (рис. 4.19, 4.20 и др.) весьма проблематична и требует более тщательного обоснования. Существует много модификаций факторного анализа, вплоть до косоугольного вращения в пространстве признаков. Какой вид модификаций, был выбран соискателем, не ясно. Отсутствие обоснования метода ставит под сомнение полученные результаты, поскольку факторы содержат дисперсии практически всех переменных.

Некоторые названия факторов несут не вполне конкретную смысловую нагрузку. Например, «антропогенный фактор поступления загрязняющих веществ в речные воды при освоении месторождений» или «антропогенный фактор поступления загрязняющих веществ в речные воды вследствие проведения буровых работ и т.д.». Это обусловлено тем, что многие химические элементы (пожалуй, за исключением бария, который применяют для утяжеления буровых растворов) широко распространены в природе, поэтому их трудно отнести к чисто антропогенным. В тоже время, буровые растворы и другие реагенты, применяемые в нефтегазовой отрасли, имеют весьма сложные композиты (свыше 2000 наименований) и могут быть идентифицированы в средах с помощью других, более репрезентативных показателей.

Утверждение о том, что первый антропогенный фактор связан с загрязнением водотоков вследствие проведения буровых работ, что характеризуется увеличением содержания ионов хлора, натрия и сульфатов в воде, всецело справедливо. Однако этот фактор наиболее ярко проявляется на поздних стадиях эксплуатации месторождений. Автор отмечает, что при этом концентрации данных веществ в основном определены на крайне низком уровне (0,3-22 мг/л). Такие концентрации свидетельствуют о том, что месторождение эксплуатируется недавно, либо в безаварийном режиме.

По утверждению автора, ландшафтно-геохимические условия исследованной территории обуславливают высокий уровень содержания тяжелых металлов в поверхностных водах. Неясно, что принципиально нового в этом выводе и почему именно указываются именно эти условия? Термин «условия» расплывчат, не вполне конкретен и не определен.

В качестве пожелания отметим, что соискателю следовало бы вначале ранжировать месторождения по времени ввода в эксплуатацию и технологическим особенностям их эксплуатации, а затем выявлять индикаторы воздействия. Частично справедливость такого подхода нашло отражение на рис. 17 автореферата, а также в одном из выводов о том, что антропогенное воздействие при освоении месторождений исследованной территории крайне разнообразно и выражается в изменении свойств всех компонентов ПТК.

В целом же, соискатель, несмотря на сделанные замечания, методологически верно избрал подходы к оценкам состояния ПТК с помощью гидрохимических данных, реализовав на практике известный образный принцип «вода – кровь ландшафтов».

В то же время, донные отложения водных объектов рассматриваются автором как активная среда (хотя и с низким содержанием микроэлементов) с основными факторами химического состава «... породный, литогенный и фациальный», а «состав песчаных донных отложений определяется в первую очередь составом подстилающих пород». Автор утверждает, что значительное влияние на микроэлементный состав осадков оказывает присутствие и степень разложения органического вещества в донных отложениях. Скорее всего, состояние органического вещества и определяет микроэлементный состав донных отложений, как и формы миграции в системе «вода – донные отложения».

По мнению автора, определяющими факторами служат *контрастные ландшафтно-геохимические условия*, обусловленные естественной мозаичностью и комплексностью ПТК. Неясно, что это и где доказано, что именно эти условия определяют геохимические поля и поступление растворенных и взвешенных веществ в реки и озера? В качестве замечания: соискатель чересчур вольно обращается с терминами из области ландшафтоведения, гидрохимии и многомерной статистика анализа данных.

В принципе, *первое защищаемое положение и ряд выводов* нетривиальны по своему содержанию, сами фактические данные, приведенные в диссертации, новы и представляют большой научный и практический интерес.

В качестве элемента новизны указано, что в работе впервые дана оценка изменений почвенного и растительного покровов вследствие механических нарушений при нефтегазодобыче. Из диссертации следует, что данное положение оправдано проведением детальных исследований на разных стадиях эксплуатации месторождений. Полученные результаты вполне обоснованы и достоверны. Трудно не согласиться с утверждением о том, что микроэлементный состав почв характеризуется низкими концентрациями, а основными факторами, определяющими его, являются поступление ТМ из почвообразующих пород и механический состав почв. Значительное влияние оказывает наличие органического вещества в поверхностных горизонтах почв. Имеющиеся в диссертации данные вполне позволяют придать этим утверждениям количественную основу, а не излагать в декларативной форме.

Данное положение ярко показано при взаимодействии почв с растительностью на основе коэффициентов биологического поглощения (Кб) и позволило соискателю сделать важные выводы о том, что вне антропогенной нагрузки растения характеризуются незначительной вариабельностью содержания микроэлементов, отличаются низкими значениями Кб ТМ и наиболее активно аккумулируют Mn, Zn и Cu. Автором указано, что антропогенное воздействие увеличивает концентрации Ba, Cu, Ni, Co и Pb во всех индикаторных видах растений. Аэротехногенное загрязнение приводит к изменению значений Кб, в первую очередь Mn, Ba, Cu и Zn. Растения нарушенных территорий характеризуются высокой вариабельностью как содержания микроэлементов, так и значений Кб.

Данные выводы получили бы гораздо большую достоверность с учетом точности аналитических определений. Многие химические элементы и соединения определяются в почвах и растительности с порогом чувствительности анализа 40 и более %, например, в растительности. Поэтому, к выбору элементов – индикаторов надо подходить с должной осторожностью, учитывая не только методы определения, но и сроки между выполнением анализа и отбором проб, пробоподготовку, растения в

корневой части и надземной и др. По нашим данным разница в определении одних и тех же ТМ с помощью ААА и АЭМС может достигать 300%.

Не вызывает сомнений справедливость полученных выводов о техногенном загрязнении поверхностных вод увеличением: концентраций хлоридов, сульфатов, натрия, НУ, Ва и Си в водах рек и озер и ростом (совместным) содержания Cr, Cu и НУ в озерах; НУ, Си и V в илистых донных осадках. Для коммунальных стоков типичны повышенные концентрации минерального фосфора и содержания аммонийного азота при отсутствии его нитратных и нитритных форм азота. Последний вывод нуждается в разъяснениях, поскольку нитриты и нитраты – типичные представители коммунально-бытовых стоков.

Новым и методически оправданным является привлечение соискателем в качестве индикаторов углеводородного загрязнения группы полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Преобладание в структуре веществ группы ПАУ *нафталина* в образцах почв и донных осадков связано с загрязнением пластовыми водами. Учитывая способность нафталина к быстрому разложению в естественных условиях, его наличие может свидетельствовать об относительно «свежем» загрязнении.

И, наконец, итоговый вывод об общих индикаторах антропогенной нагрузки на ПТК и их вариативности реалистичен, подтверждается полевыми исследованиями и теоретическими построениями взаимодействия компонентов ландшафтов в различных природных условиях, а также литературными данными других исследователей. Вывод логически хорошо и наглядно отражен табл. 17 автореферата.

Значимость для науки и производства (практики) полученных автором диссертации результатов. Безусловно, диссертация С.Ю. Кукушкина (несмотря на спорность некоторых выводов и положений) вносит значительный вклад в дальнейшие познания взаимодействия природных и техногенных систем и может быть использована при разработке проектов по охране окружающей среды, ОВОС, экологических экспертизах, производственного мониторинга на объектах НГК, разработке региональных схем нормирования антропогенных нагрузок и др.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений. Таблицы 1.1 и 1.2 диссертации свидетельствуют о том, что в основу диссертации С.Ю. Кукушкина положен огромный массив фактического материала практически по всем взаимодействующим компонентам ландшафтов; химические анализы вод, почв, донных отложений и растительности проводились с применением современной аналитической базы. Исследования проводились на 21 ЛУ НГК ЯНАО, что позволило соискателю охватить необходимое разнообразие природных условий и получить репрезентативную информацию. Список цитируемой научной литературы и ее применение отражает последние достижения в данной отрасли по рассматриваемой проблеме

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению. Диссертация логически построена по своему содержанию, включает необходимое число таблиц и графический материал, носит завершенный характер. Хотелось бы отметить богатый иллюстративный фотоматериал, который помогает активному восприятию многих проблем.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации. Автореферат диссертации С.Ю. Кукушкина достаточно полно отражает ее основные положения и содержание.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати. Основные результаты диссертации опубликованы в 24 работах, включая 2 из списка ВАК.

Таким образом, диссертация С.Ю. Кукушкина «Индикаторы антропогенной нагрузки на природно-территориальные комплексы при освоении нефтегазоконденсатных месторождений севера Западной Сибири» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи выявления репрезентативных индикаторов антропогенных нагрузок НГК ЯНАО, имеющей значение для развития геоэкологии.

В диссертации С.Ю. Кукушкина изложены новые научно обоснованные разработки, имеющие существенное значение для развития НГК страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 25 00 36-геоэкология.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры прикладной экологии экологического факультета (протокол № 6 от 22.02.2017 г.).

Декан экологического факультета РУДН
доктор эконом. наук, доцент



М.М. Редина

Профессор кафедры прикладной экологии РУДН
доктор геол.-мин. наук,
заслуженный работник высшей школы
Российской Федерации

А.П. Хаустов

Доцент кафедры геоэкологии РУДН,
кандидат геогр. Наук

М.Г. Макарова