

вазия нарушенных земель: Мат-лы межд-го совещания. Екатеринбург: УРО РАН, 1997. С. 49-54.

8. Гашев С. Н., Казанцев А. П., Казанцева М. Н., Арефьев С. П., Соромотин А. Естественное возобновление и санитарное состояние горельников в средней тайге Западной Сибири // Проблемы географии и экологии Западной Сибири: Сборник. Вып.2. Тюмень: Изд-во ТГУ, 1997. С. 139-158.

9. Исследование орнитофауны и микофлоры природного парка "Нумто": Отчет по НИР / ИПОС СО РАН. Рук. С.П.Арефьев. Тюмень, 1998. 74 с.

10. Казанцева М. Н. Влияние нефтяного загрязнения на таежные фитоценозы Среднего Приобья: Автореф. дисс....канд. биол. наук / ИЭРиЖ УРО РАН. Екатеринбург, 1994. 26 с.

11. Козин В. В. Ландшафтный анализ в решении проблем освоения нефтегазоносных регионов. Иркутск, 1993. 44 с.

12. Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Выпуск 6. Тюмень: Изд-во ТГУ, 1998. 240 с.

13. Лесные богатства Тюмени / Ред. А. Д.Погребной, В.В.Войцеховский, Е.А.Киселев. Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1997. 100 с.

14. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам / В. Г.Стороженко, М. А.Бондарцева, В. А.Соловьев, В. И.Крутов. М.: Наука, 1992. 221 с.

15. Создание системы мониторинга наземных биогеоценозов Среднего Приобья: Отчет по НИР (заключительный) / Тюменская ЛОС ВНИИЛМ. Рук. А.И.Захаров. Тюмень, 1999. 133 с.

16. Чижов Б. Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень: Изд-во Ю. Мандрики, 1998. 144 с.

17. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 327 с.

18. Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Тюменской области: Обзор ТОКООСиПР. Тюмень, 1995-1998.

19. Экология Ханты-Мансийского округа /Под ред. В. В.Плотникова. Тюмень: СофтДизайн, 1997. 288 с.

20. Arefyev S.P. Communities of xylo-trophic fungi in urban centres of the North of Western Siberia // Arctic and Alpine Mycology 5: Proc. of the Fifth Intern. Sympos. on Arcto-Alpine Mycology / Ed. V.A.Mukhin & H.Knudsen. Yekaterinburg: Yekaterinburg Publ., 1998. P.18-25.

Виталий Леонидович ТЕЛИЦЫН —
ведущий научный сотрудник институтов
криосферы Земли СО РАН и НИИ сельского
хозяйства Северного Зауралья СО РАСХН,
член Научного Совета Международной
ассоциации агрохимиков и агроэкологов
«Агроэколас», кандидат географических
наук, старший научный сотрудник;
Александр Васильевич РАДЧЕНКО —
главный геолог ЗАО «Радан», кандидат
геолого-минералогических наук

УДК 502. 3:551+624. 131:550. 87

ЭФФЕКТЫ ГЕОПАТОГЕНЕЗА В АНОМАЛИЯХ ДЕФОРМАЦИОННО-НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОСТРУКТУР

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены причины возникновения аварийности на технических объектах, связанные с геодинамическим фактором и эффектами геопатогенеза. Показаны методы прогнозирования потенциальных мест аварийности в целях повышения надежности инженерных систем и уменьшения вероятности экологических рисков и острых экологических ситуаций в биогеоценозах.

The authors consider the causes of technical breakdowns connected with geodynamic factor and geopatogenic effects. They also demonstrate the prognosis methods aimed at indicating the places of potential breakdowns in order to increase the reliability of engineering systems and to lessen the probabilities of ecological dangers in biogeocenoses.

Проблемы геодинамики и геопатогенеза в литосфере в последнее время привлекают все большее внимание ученых и практиков. И это не случайно, так как здесь переплетаются их интересы в вопросах биологии, медицины, сельского и лесного хозяйства, геоэкологии, надежности функционирования и безопасности технических систем. Возражений против эффектов геопатогенеза в зонах крупных разрывных тектонических нарушений и трассируемых ими наземных и подземных водотоков среди специалистов практически уже не существует [2, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 30-32; и др.]. Относительно же существования таких аномалий и их регистраций методом биолокации в регулярных энергетических сетках Хартмана, Витсона, Курри и Швейцера есть сомнения и даже встречаются иногда активные неприятия [19; и др.], как фактора, не подтверждаемого в других физических полях (электромагнитных, магнитных, гравитационных). Для выяснения такого рода обстоятельств нами был предпринят комплекс фондово-монографических, полевых экспериментальных (с использованием аэрокосмических и топографических материалов) и лабораторно-аналитических исследований геосистем вдоль трассы нефтепровода Усть-Балык-Омск, имеющей меридиональную и субмеридиональную ориентировку, от районов Среднего Приобья до Ишимской равнины.

МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для того, чтобы рассмотреть материалы наблюдений и экспериментов с учетом зонально-подзональных характеристик территории, ее различных геолого-геоморфологических, ландшафтных и почвенных условий, а также особенностей техногенеза или его отсутствия в геосистемах, нами был использован в полевых условиях метод трансект и ключевых экспериментальных участков, широко применяющийся в исследовательской практике в труднодоступных районах (особенно при ограниченности времени и средств) в условиях современности. Например, такой метод используется при групповой геологической съемке и аэрофотогеологическом картировании; он выбран в качестве наиболее приемлемого академиком РАН Е. А. Вагановым и доктором географических наук В. С. Михеевым с сотрудниками при комплексном изучении биосферной роли бореальных лесов [5].

В процессе полевых исследований в полосе коридоров реконструируемых участков нефтепроводов шириной 2 км, трассы которых располагаются в меридиональном и субмеридиональном направлениях, осуществлена почвенная съемка М. 1:25000 с использованием аэрофотоснимков, космических снимков и методов структурной геоморфологии и индикационной геоботаники там, где отсутствуют материалы такого рода работ. Это участки нефтепровода, располагающиеся в подзонах средней и южной тайги. В зоне подтайги и подзоне северной лесостепи осуществлена корректировка почвенных карт аналогичного масштаба, выполненных в 60–70-е годы Тюменским проектно-изыскательским предприятием Зап.-Сиб. НИИГипрозема, с применением маршрутно-ключевых и дистанционных методов исследований. Лабораторные анализы образцов почв при почвенной съемке и корректировке ранее составленных карт проводились по общепринятым методикам [1].

Почвенные карты и аналитические материалы по почвам выбраны в качестве базы оценки проявления эффектов геопатогенеза не случайно. Во-первых, почва – это «зеркало» ландшафта [18]. Во-вторых, она синтезирует в себе одновременно его «момент», и его «память» [23] в отличие от растительности, которая может быть вторичной по разным причинам и не отражать сукцессии фитоценозов в связи с изме-

Результаты геотектонических, почвенных, биолокационных, микробиологических и радиологических исследований геосистем по участкам трасс действующих и проектируемых к реконструкции нефтепроводов Западной Сибири в связи с проблемами геопатогенеза и надежности технических объектов

| Зонально-подзональный аспект оценки | Геолого-геоморфологические данные | Природные условия | | | | Загрязненность почв антропогенезом | Положение разреза в энергетической сетке Курри ° | Интервал опробования, см | Среднее значение численности микрофлоры в тыс. штук на 1 г. воздушно-сухой почвы | | | Гамма-излучение, мкР/ч | | | |
|---|--|---|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------|--|----------------|--------------------|------------------------|----|-----|----|
| | | Геотектонические характеристики | | Номера почвенных разрезов | Тип или подтип почв | | | | МПА (бактерии) | КАА (бактерии) | КАА (актиномицеты) | | | | |
| | | Тектонические структуры и их порядок (I, II, III) по Н. Н. Ростовцеву, 1964 | Положение геосистем относительно ДНЗ | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | |
| Северная лесостепь, юг Сорочкинского района Тюменской области | Водораздельный плакор Вагай-Ишимского междуречья P ₃ trt-lal Q ₂ (IV)bh-S _c Q ₄ (лессовидные суглинки) | Вагай-Ишимский полусвод (I)-Быструхинский вал (II) Челноковское поднятие (III) | Вне ДНЗ; участки слабых неотектонических поднятий с переходным рельефом | PT-98-1 | Луговая | Естественная | Ц | 0-14 | 32533,3 | 8000,0 | 600,0 | 6 | | | |
| | | | | PT-98-2 | Серая лесная | | У | 2-13 | 25466,7 | 15200,0 | 533,3 | | 11 | | |
| | | | | PT-98-3 | | Нарушенная | У | 13-27 | 27200,0 | 466,7 | 300,0 | 10 | | | |
| | | | | PT-98-4 | Слабодерновоподзолистая глееватая | | У | 2-30 | 14000,0 | 2566,7 | 1100,0 | | 16 | | |
| Средняя тайга, Нефтеюганский район Тюменской области | I-я надпойменная терраса р. М. Балык, al Q ₄ | Ханты-Мансийская впадина (I) | В местах пересечений многочисленных ДНЗ локального плана I и II-го порядка | PT-98-5 | | Пойменная аллювиальная | Сильно нарушенная; почвоподобное тело | У | 0-10 | 400,0 | 0,0 | 100,0 | | 16 | |
| | | | | PT-98-6 | У | | | 10-20 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16 | | | |
| | | | | PT-98-7 | Ц | | | 0-20 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11 | | |
| | | | | PT-98-8 | У | | | 0-20 | 566,7 | 600,0 | 166,7 | | | | 24 |
| | пойма р. Куть-Ях, al Q ₄ | Слабоволнистый водораздел, P ₃ trt-lal Q ₂ (IV)bh-SaQ ₄ (лессовидные суглинки) | Предуральский мегапрогиб (I), Тюменский прогиб и Баркинский полувал - структуры II-го порядка | Вблизи контакта структур II-го порядка | PT-98-9 | Болотная низинная | Естественная | Ц | 0-20 | 33,3 | 0,0 | | | 0,0 | |
| | | | | | PT-98-10 | | | У | 0-20 | 266,7 | 633,3 | 33,3 | | 18 | |
| | | | | | PT-98-11 | | | У | 0-6 | 1000,0 | 6033,3 | 300,0 | 14 | | |
| | | | | | PT-98-12 | | | У | 6-30 | 4166,6 | 7200,0 | 266,7 | | | 17 |
| Северная лесостепь, Тюменский район Тюменской области | I-я подпойменная терраса р. Тура (h над урезом воды 8-10 м), al Q ₄ | Предуральский мегапрогиб (I), Тюменский прогиб и Баркинский полувал - структуры II-го порядка | Вблизи контакта структур II-го порядка | PT-98-13 | Лугово-черноземная | Слабо нарушенная (агрозем) | У | 0-22 | 33,3 | 166,7 | 0,0 | 0,0 | | | |
| | | | | PT-98-14 | | | У | 0-20 | 0,0 | 333,3 | 0,0 | 0,0 | | 17 | |
| | | | | PT-98-15 | | | У | 0-21 | 400,0 | 133,3 | 66,6 | 14 | | | |
| | | | | | | | | 21-50 | 30000,0 | 1200,0 | 366,7 | | | | |
| | | | | PT-98-16 | | | У | 0-20 | 4900,0 | 15533,0 | 533,0 | 16 | | | |
| | | | | | | | | 20-48 | 2266,7 | 1366,7 | 33,3 | | | | |
| | | | | PT-98-17 | | | Ц | 0-20 | 2533,3 | 2266,6 | 500,0 | 15 | | | |
| | | | | | | | | 21-46 | 13133,0 | 433,3 | 133,6 | | | | |
| Ц | У | 0-20 | 333,3 | 0,0 | 600,0 | 12 | | | | | | | | | |
| | | 21-50 | 266,7 | 400,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |
| Ц | У | 0-17 | 100,0 | 166,6 | 0,0 | 14 | | | | | | | | | |
| | | 17-43 | 2200,0 | 44566,7 | 233,3 | | | | | | | | | | |
| Ц | У | 43-62 | 1100,0 | 1283,3 | 33,3 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----------------------|--|----------|--|--------|---------|--------|--------|-------|
| | | | | РТ-98-18 | Солодь луговая за- дернованная | Ц | 62-80 | 200,0 | 5433,3 | 0,0 | | |
| | | | | | | | | 0-14 | 3033,3 | 6133,3 | 233,3 | 20 |
| | | | | | | | | 14-26 | 11600,0 | 233,3 | 66,6 | |
| | | | | | | | | 26-49 | 1400,0 | 20466 | 0,0 | |
| | | | | | | | 49-72 | 1600,0 | 15800 | 0,0 | | |
| Средняя тайга, Нефтеюган- ский район Тюменской области | Слабоволнистый водораз- дел, осложненный болот- ными котловинами, ложби- нами стока временных водотоков. P ₃ trt-lal Q ₂ (IV) bh-SaQ ₄ (лессовидные суглинки) и торфы | Ханты-Мансийская впадина (I) | Локальные ДНЗ | РТ-98-19 | Подзолистая элювиально- глеватая | Ц | 0-16 | 1433,3 | 2600,0 | 0,0 | 9 | |
| | | | | | | | | 19-36 | 733,3 | 600,0 | 0,0 | |
| | | | | РТ-98-20 | | | У | 0-13 | 1200,0 | 2100,0 | 0,0 | 19 |
| | | | | | | | | | 15-35 | 133,3 | 6400,0 | 0,0 |
| | | | | Естествен- ные | У | РТ-98-21 | Подзолистая поверхност- но-глеевая | 6-8 | 233,3 | 0,0 | 0,0 | 16 |
| | | | | | | | | 9-30 | 266,7 | 8600,0 | 0,0 | |
| | | | РТ-98-22 | | | | Ц | 9-12 | 200,0 | 0,0 | 33,3 | 10 |
| | | | | | | | | | 13-35 | 233,3 | 333,3 | 100,0 |
| | Естествен- ная | Ц | Вне ДНЗ | Болотная верховая | 10-20 | 2466,6 | 366,7 | 33,3 | 7 | | | |
| | | | | | РТ-98-23 | | У | 10-20 | 6033,3 | 1200,0 | 0,0 | 10 |
| | | | | РТ-98-24 | аллювиаль- ная | У | - | - | - | - | 52 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Подтайга, Аромашевский район Тюменской области | I н.п. терраса р. Балахлей (широтный отрезок) al Q ₄ | Усть-Вагайская полу- впадина (I) и Вагай- Ишимский полусвод (I) с Кротовским куполовидным поднятием (II) | Региональный разлом на кон- такте структур I-го и II-го порядка | | | | | | | | | |

Примечание: У — положение почвенного разреза в узле пересечения силовых линий энергетической сетки;
Ц — во внутренней части полигона, оконтуренного силовыми линиями.

няющимися условиями среды и активацией их адаптационных механизмов. В-третьих, она является основой биосферы, что понял даже истинный представитель точных дисциплин – математик-системщик Н. Н. Моисеев: «Благодаря Докучаеву мы сегодня понимаем, что основа всей биосферы, ее связующее звено – это почвы с их микрофлорой (микро- и мезофауной, авт.). Та жизнь, те процессы, которые происходят в почвах, определяют все особенности круговорота веществ в природе» [14. С. 8]. Вещественно-энергетический и информационный обмен геосфер (внутренних и внешних), понимаемый под этим, осуществляется через эту полупроницаемую мембрану, по своему многофункциональному значению сравнимую с кожей теплокровного организма или с клеточной оболочкой любого представителя биоты. Поэтому, расшифровка процессов, происходящих в почве, может дать при сопоставительных оценках самые неожиданные ответы на ряд процессов в других особенно труднодоступных для исследований прямыми методами средах. В-четвертых, — это достоверность, воспроизводимость результатов и сравнительная дешевизна методов исследований для последующего анализа полученных сведений при их сопоставительной оценке с данными по другим направлениям: геолого-геоморфологическим, геофизическим гидролого-гидрогеологическим, техническим, технологическим и т. д. И, наконец, структура почвенного покрова тесно взаимосвязана с геоморфологическими элементами – внешним отображением на поверхности внутренних процессов в земной коре, которые обуславливают направленность тектогенеза, вещественный состав и строение иерархически разнородных геолого-геофизических структур. Поэтому и большинство границ при физико-географической дифференциации территории соответствуют геоморфологическим границам, но в случае невыразительности, размытости последних границы ландшафтных систем устанавливаются по почвенным критериям. При этом опора идет на почву-память, как связующий компонент геосистем при их эволюционном развитии.

На материалы почвенной съемки, совмещенной с топоосновой М. 1:25000 были нанесены линеаментные системы, являющиеся как бы проекциями на дневной поверхности глубинных разломов и дизъюнктивных нарушений осадочного чехла — зон повышенной проницаемости, разделяющих геологические поля, блоки и иные структурные элементы литосферы. Особое внимание было уделено участкам пересечения линеаментов различной ориентировки – линеаментным узлам, которые впоследствии позволили определить их ранг по протяженности, энергетике и силе взаимодействия геодинамических процессов. Следующим этапом явилось осуществление биолокационных (с помощью специальных рамок) исследований на предмет выявления энергетических сеток в пределах линеаментных рисунков зон разломов и вне их влияния. Совместно с биолокацией на экспериментальных объектах выполнены и радиометрические замеры в более чем 3500 пунктах с 3-х кратной повторностью [31]. Предварительно радиометрический прибор прошел проверку в Тюменской Государственной лаборатории метрологии и стандартизации.

По показаниям биолокации и радиометрии в узлах энергетических сеток, а также и в ограниченных этими сетками внутренних полях, были отобраны образцы разных типов почв по генетическим горизонтам (в естественных, условно-естественных геосистемах, геотехно- и агрогеосистемах). Эти образцы почв в лабораторных условиях были подвергнуты микробиологическим анализам на различных средах в 3-х кратной повторности при 3-х кратном разведении в соответствии с действующими методиками [16].

Кроме того, был осуществлен анализ аварий скважин и порывов трубопроводов по Майскому месторождению и по трассе Усть-Балык-Омск с учетом геодинамической обстановки, где были использованы фондовые геолого-геофизические данные. Геолого-геофизические сведения об элементах фундамента и осадочного чехла были сопоставлены с геоморфологическими данными относительно выявления связи унас-

ледованности и отображения в рельефе внутренних структур литосферы. Выявлялась вероятность приуроченности возникновения аварийных и острых экологических ситуаций к аномалиям деформационно-напряженного состояния земной коры, проецируемым на поверхности в виде различной размерности систем линейных элементов и выделяемым на топографических и почвенных картах по геолого-геоморфологическим признакам на основе аэрокосмических материалов и полевых контактных исследований.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ данных геолого-геоморфологических, геотектонических, почвенных (таблица) исследований авторов по трансектам и ключевым участкам, а также материалов предыдущих работ [25-29] показал, что исследуемый регион характеризуется исключительной равнинностью, слабой расчлененностью и дренированностью территории при ступенчатом, террасированном расположении геолого-геоморфологических образований озерно-морского, озерно-аллювиального и аллювиального генезиса с наличием реликтового засоления пород неогеновых водораздельных равнин. Следует отметить достаточно тесную гидравлическую связь водоносных горизонтов, контрастные климатические характеристики в зонально-подзональном и секторном плане, наличие длительно-сезонно-мерзлых почв и грунтов с высокой вероятностью проявления разнообразных криогенных физико-геологических процессов. Для региона достаточно высок (6-12) процент озер и сравнительно низка (20-40%) облесенность при широком представительстве (до 30-50%) болотных ландшафтов и минеральных заболоченных земель (в лесостепи с засоленными и солонцеватыми почвами), угнетающих или подавляющих продуктивные лесные, луговые, лесолуговые и лугово-степные экосистемы. Отмечается высокая напряженность биогеохимических процессов, что связано как с вышеперечисленными обстоятельствами, так и с разной влаго- и энергетической обеспеченностью (от инсоляции) и расходом ее на испарение. Например, в южной тайге и подтайге теплоэнергетические ресурсы составляют 32-38 ккал/см², что соответствует максимально возможному испарению 620-640 мм воды. В средний же год выпадает 520-650 мм и более осадков. В северной лесостепи теплоэнергетические ресурсы составляют 38-4 ккал/см² в год, что соответствует максимально возможному испарению 640-690 мм. Количество осадков равняется 450-520 мм. Теплоэнергетические ресурсы южной лесостепи составляют в средний год 41-43 ккал/см², из которых 50-58% расходуется на испарение [12]. Из всего этого следует, что заболачивание (30-50%) в регионе – это аномальный процесс, связанный со спецификой геолого-геоморфологических и гидролого-гидрогеологических условий относительно выровненной, слабо расчлененной и плохо дренируемой территории с наличием слабопроницаемых грунтов, подверженных криогенным процессам. При этом ведущим фактором болотообразования во внутризональном аспекте является геоморфологический (а не климатический, играющий только роль пускового механизма), обеспечивающий перераспределение вод в геосистемах. В северных территориях сюда добавляется еще мерзлотный фактор [25-27]. Энергетика же почв, а, следовательно, и условия произрастания растительности и в целом вещественно-энергетический обмен в верхних слоях геосистем, в основном обязаны содержанию в них гумуса. В почвах тайги (подзолистых глеевых и глееватых, пойменных) этот показатель соответствует 0,5-1,5% — у естественных разновидностей, тогда как в подтайге и лесостепи у зональных почв он составляет 1,5-5,5%.

Анализ геотектонической обстановки по фондово-монографическим материалам (таблица) и результатам исследований ее по трансектам и ключевым участкам показал на высокое ранговое разнообразие блокового строения верхней части земной коры, и разделяющих блоки пликтивных нарушений – разломов и трещин. Кроме того, полевые исследования указали на факт, что в большинстве

случаев мелкие части блоков (фрагменты локальных порядков), оконтуренные границами линеаментных сеток, совпадают с энергетическими сетками типа Курри и Швейцера.

В то же время «энергия – первопричина всех земных явлений, поэтому ландшафтно-геохимические процессы (метаболизм вещества) зависят от метаболизма энергии» [23. С. 7], как и в целом, метаболизм геосистем самого различного ранга размерности, особенно на контактах сред. Справедливость этого подтверждают результаты микробиологических анализов, указывающие на меньшую активность (количество) микрофлоры в почвах тайги и на ее увеличение в лесостепи как на нарушенных, так и на естественных почвенных разновидностях (таблица). Энергетика же геоблоков зависит от их размерности [17, 21, 22]. Все вышесказанное и объясняет постоянную напряженность биогеохимических и геодинамических процессов, несмотря на их протекание в платформенных условиях и асейсмичных районах. На неотектоническую активность указывают и результаты высокоточных нивелировок поверхности Земли, выполненных в Приобье ИГиРГИ [11], а также сведения по Нефтеюганскому землетрясению в 1986 году, полученные методом опроса местных жителей. Причины же, вызвавшие землетрясение, находятся за рамками тематики данной работы и нами здесь не рассматриваются.

Земная кора представляет собой сложную блочно-иерархическую систему. Элементы этой системы находятся в состоянии динамического равновесия, подвергаясь действию сейсмических, микросейсмических и акустических колебаний, обеспечивающих возможность перераспределения поступающей извне энергии между отдельными блоками горной породы. В таком самореализующемся процессе отдельные блоки могут терять устойчивость и изменять свойства среды с изменениями их взаимной конфигурации и скачкообразным взаимным их перемещением с нарушением целостности (трещины, разрывы), что ведет к вариациям электрических и упругих свойств системы. Не исключены также фазовые переходы, способные нарушать устойчивость либо единичных элементов, либо целых групп отдельностей. В результате переупаковки блоков могут возникнуть новые упруго-напряженные консолидированные блоки ассоциаций, которые могут также терять устойчивость и сбрасывать энергию в виде землетрясений. Но даже при этом процессе горная порода остается средой с неизменной блочно-иерархической организацией [22]. Основываясь на базе этих понятий о дискретности, иерархическом самоподобии, автомодельности процессов в самоорганизации геолого-геофизической среды (и в целом геосистем) были определены основные цели и задачи исследований, выработаны и приняты рабочие гипотезы. Они проверены в результате научно-исследовательских работ по проблеме геопатогенеза в литосфере, связанной с ее аномальными неоднородностями – разломами и трещинами.

Результаты биолокационных исследований по трансектам и ключевым участкам показали на то, что на равнинах платформенных областей (вне урбанизированных территорий) эффективно выявляется «регулярная» диагональная энергетическая сетка типа Курри. Размеры границ ее ячеек составляют 6,0–8,5 м, что указывает на весьма относительную «регулярность». Но самоподобие сохраняется, отвечая блоково-иерархической организации геолого-геофизической среды [17, 21, 22]. Возражения, в пользу отсутствия таких энергетических сетей, основываются на предположении, что «вероятнее всего в этих регулярных сетях отражается внутренняя ритмика восприятия внешних стрессогенных сигналов геопатогенных зон. Реакция оператора биолокационного метода, возникнув в краевой части аномалии, при движении в зоне аномалии, а иногда и за ее пределами повторяется через некоторые промежутки времени, подобно качанию маятника, постепенно затухая. В перпендикулярных пересечениях аномалии выделяются точки реакции оператора, объединение которых приводит к построению регулярных сетей» [19. С. 40].

Зная такие отрицания и их природу, мы использовали независимых (и незаинтересованных) малоквалифицированных операторов дополнительно к собственным усилиям. Причем, заранее эти операторы не были информированы о том, в каких местах (в зонах разломов и крупных трещин, или же там, где они отсутствуют) им придется выполнять заданную программу. Сходимость результатов исследований методом биолокации профессионалов и полупрофессионалов оказалась близкой к 100% как в ДНЗ (динамически напряженных зонах), так и вне их влияния. Естественно, принято считать, что у человека восприятие окружающей среды субъективное (и не может претендовать на объективное отражение параметров среды), но когда у независимых и незаинтересованных операторов получается почти 100% сходимости данных с профессионалами, то уже в этом случае нельзя отвергать результаты осуществленных исследований в качестве не репрезентативных.

Кроме того, биолокационные исследования по трансектам нами сочетались с радиометрическими. Замеры радиометром осуществлялись в 3-х кратной повторности в каждой ячейке энергетической сетки в центре, в узлах пересечения граней и на самих гранях (патогенных линиях). Всего таким совмещенным методом было опробовано более 3500 пунктов замеров вне влияния ДНЗ и в ДНЗ регионального и локального плана (на контактах структур 2-го и 3-го порядка). Дополнительно на ключевых участках были отобраны и проанализированы в узловых точках и в центре энергетических сеток образцы почв на содержание микрофлоры (бактерий и актиномицетов).

Было установлено, что в центральной части поля (на основной площади), ограниченного энергетической сеткой Курри, зафиксировано гамма-излучение 5–7 и 9–14 мкР/ч, а в узлах пересечения граней сетки – 10–15 и 14–24 мкР/ч соответственно вне ДНЗ локального и регионального плана и в зонах ДНЗ. Отмечена тенденция увеличения активности микрофлоры в узловых точках относительно центральной части сетки Курри (таблица). В узловых зонах и коррозионное разрушение металла на порядок выше, чем на всем поле, ограниченном энергетической сеткой [30, 31]. Все это свидетельствует о том, что энергетические сетки – это объективная реальность. Это же подтверждает приуроченность муравейников к узловым точкам и дихотомия деревьев вдоль патогенных линий сетки, зафиксированных при полевых наблюдениях. Некоторое же несоответствие увеличения количества микроорганизмов в узловых точках относительно центральной части (табл., РТ-98-1 и 2) связано с тем, что пункты отбора образцов в данном случае оказались на разных типах почв. Поэтому, выявленная тенденция возрастания активности микрофлоры в узловых точках энергетической сетки может считаться установленной только в том случае, если характер типов почв однороден по всему полю этой сетки. Это связано с тем, что разные почвы обладают разным запасом гумуса, питательных элементов, а также микроэлементов, и несхожими характеристиками пищевого, гидротермического, солевого и других режимов, неадекватно воздействующих на развитие и численность почвенных организмов. То есть нужно соблюдение чистоты эксперимента.

Известно, что «естественные радиоактивные вещества стимулируют быстрый рост и развитие микробов. У пигментных культур актиномицетов под их действием ускоряется образование пигмента, процесс образования аминокислот и накапливается большое количество биомассы» [10. С. 285]. Но увеличение количества бактерий и актиномицетов в узлах энергетической сетки не может быть обязано влиянию естественных радионуклидов, для которых, как и для других элементов, справедлив открытый В. И. Вернадским закон их естественного рассеяния [7, 8]. Мы это связываем с «теллурическими» излучениями, природа которых еще до конца не выяснена. Вероятно, что они концентрируются и максимально «диффундируют», как внутренний энергетический поток, в узловых зонах – в форме энергии микрогеосолитонов.

Последние могут характеризоваться в качестве линз, фокусирующих излучение Земли, выходящее на поверхность через своеобразный «ствол» или иначе – микрогеосолитон (на данном уровне организации геолого-геофизической среды). Эти данные подтверждает и наличие энергетически концентрированных участков фокусирования энергии в литосфере. Так в узле пересечения активных региональных разломов (на контакте тектонических структур 1-го и 2-го порядка) зафиксировано гамма-излучение, опасное для человека и животных [4, 20], — 48-52 мкР/ч (табл.; подтайга, Аромашевский район, д. Ангарка). Здесь уже присутствует другой порядок тектонических структур, разломов и энергетики как самих блоков геолого-геофизической среды, так и внутреннего излучения. Излучение концентрируется уже в форме активного геодинамического солитона или диатремы, (название не меняет сути формы и уровня концентрации энергии Земли). Такие участки на сейсмических профилях отчетливо выделяются в виде узких вертикальных и субвертикальных зон деструкции, проецирующихся на поверхности в виде «пятен» (небольших по размерам линз). Такая концентрация энергии на весьма ограниченной площади отмечена рядом ученых [3, 6, 17, 21, 22 и др.]. Субвертикальные же зоны деструкции (СЗД) горных пород, к которым приурочены разгерметизация и порывы колонн эксплуатационных скважин, представляющие один из наиболее дорогостоящих и серьезных типов аварий на нефтепромыслах, надежно картируются с помощью объемной высокоразрешающей сейморазведки [3]. Однако мы считаем такой метод обнаружения мест потенциальных аварий весьма дорогостоящим (включая сюда компьютерную обработку и интерпретацию данных) и небезупречным с экологических позиций.

Так, осуществленный нами анализ аварий скважин и порывов трубопроводов (которые в эколого-экономическом плане не менее существенны, чем аварии скважин на нефтепромыслах) показал на их приуроченность к узлам пересечений активных высокого ранга ДНЗ регионального и трансрегионального плана [31]. Аналогичные нашим данные получены Н. А. Касьяновой с соавторами [11] на основе ретроспективного анализа аварийности скважин и трубопроводов на Усть-Балыкском месторождении. Они подтверждены геофизическими материалами и результатами бурения с изучением минералогического и петрографического состава керна. Все эти данные позволяют прогнозировать возможность возникновения аварийных ситуаций в СЗД и ДНЗ. Обычно они приурочены к местам пересечения разломов, выделяемых на аэрокосмических материалах в виде линеаментных перекрестий и их систем определенной размерности. После операции выделения потенциально опасных по риску аварийности зон, на основе дешифрирования аэрокосмических материалов, их энергетика может быть определена с помощью обыкновенного радиометра и выборочно продублирована микробиологическими анализами. В результате комплексного выявления по-настоящему опасных узловых зон (являющихся, как указывалось выше, СЗД) должны приниматься новые проектные решения об исключении из этих мест прохождения коридоров трасс трубопроводов, строительства стационарных геологических и промысловых скважин, а также других объектов производственного, транспортного и жилого характера.

ВЫВОДЫ

1. Исследуемый регион характеризуется сложным комплексом природных обстановок, включая напряженность геодинамического режима и биогеохимических процессов, несмотря на их внешне слабо фиксируемое протекание в стабильных платформенных условиях и асейсмичных районах.

2. Выявленные биолокационным методом регулярные энергетические сетки – это объективная реальность как в ослабленных зонах разрывных тектонических на-



рушений, так и вне их влияния, что подтверждается данными радиометрии и микробиологии.

3. На равнинах платформенных областей (вне урбанизированных территорий) эффективно выявляется диагональная энергетическая сетка Курри с линиями патогенеза, отстоящими друг от друга на расстоянии 6-8,5 метров.

4. В узлах пересечения линий сетки установлено гамма-излучение 10-15 и 14-24 мкР/ч, а в центральной части – 5-7 и 9-14 мкР/ч соответственно вне ДНЗ и в ДНЗ локального и регионального порядка. При контакте тектонических как положительных, так и отрицательных структур 2-го и 3-го порядка, корреляции альфа- и бета-излучения с сеткой Курри не прослеживается. В узле пересечения глубинных разломов регионального плана (на контакте структур 1-го и 2-го порядков) зафиксировано гамма-излучение 48-52 мкР/ч, опасное для биоты.

5. Отмечена тенденция увеличения количества микрофлоры естественных и нарушенных почв в узловых точках энергетической сетки, что не может быть связано с излучением хаотически рассеянных естественных радиоактивных элементов, а обязано, вероятно, теллурическим излучениям микрогеосолитонной формы, усиливающим микробиологическую активность.

6. Зафиксирована приуроченность муравейников к узловым точкам и дихотомия деревьев вдоль патогенных линий.

7. Выявленная тенденция возрастания активности микрофлоры в узлах пересечения патогенных линий прослеживается четко только при условии однородности почвенного покрова по всему полю энергетической сетки.

8. Аварии на некоторых промысловых, нагнетательных и поисково-разведочных скважинах, а также часть порывов трубопроводов приурочены к контактными зонам геологических структур, особенно к узлам пересечения активно живущих дизъюнктивных нарушений, что подтверждается геофизическими данными, результатами бурения и анализа минералогических и петрографических характеристик керна. Такие опасные с точки зрения аварийности зоны должны исключаться из мест прохождения трасс трубопроводов, коммуникаций, строительства скважин и других объектов производственного назначения и социальной сферы, включая жилой фонд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
2. Архангельский Г. Г. Физическая природа и инфраструктура геопатогенных зон // Проблемы патогенных зон. М.: ВНТО РЭС им. А. С. Попова и Орден милосердия и социальной защиты им. А. Д. Сахарова, 1990. С. 40-41.
3. Бембель Р. М., Бембель С. Р., Пахнова Л. А. Новый взгляд на источники аварий и проблемы их предотвращения // Тр. Ин-та Природопользования (NDI). Вып. 1. «Пути и средства достижения сбалансированного эколого-экономического развития в нефтяных регионах Западной Сибири». Нижневартовск: ИПП «Уральский рабочий», 1995. С. 51-54.
4. Булатов В. И. Россия радиоактивная. Новосибирск: ЦЭРИС, 1996. 272 с.
5. Ваганов Е. А., Плешиков Ф. И., Михеев В. С. и др. Комплексные исследования биосферной роли бореальных лесов на сибирских трансектах IGBP // Интеграционные программы фундаментальных исследований. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. С. 68-77.
6. Вахромеев Г. С. Экологическая геофизика. Иркутск: ИрГТУ, 1995. 216 с.
7. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 374 с.
8. Вернадский В. И. Очерки геохимии. М.: Наука, 1983. 421 с.
9. Дубров А. П. Теоретические и практические аспекты проблемы геопатогенных зон // Проблемы патогенных зон. М.: ВНТО РЭС им. А. С. Попова и Орден милосердия и социальной защиты им. А. Д. Сахарова, 1990. С. 8-9.

10. Жизнь растений. Т. 1. Введение. Бактерии и актиномицеты / Под. ред. Н. А. Красильникова. М.: Просвещение, 1974. 487 с.
11. Касьянова Н. А., Соколовский Э. В., Шимкевич С. В. Результаты прогноза аварий скважин и порывов трубопроводных систем по геодинамическому фактору // Нефтяное хозяйство. 1998, № 9. С. 75-77.
12. Мезенцев В. С., Карнацевич И. В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины. Л.: Гидрометеиздат, 1969. 167с.
13. Мельников Е. К., Рудник В. А., Мусийчук Ю. И. и др. Патогенное воздействие зон активных разломов земной коры Санкт-Петербургского региона // Геозкология. 1994, № 4. С. 50-69.
14. Моисеев Н. Н. Экология человечества глазами математика. М: Молодая гвардия, 1988. 254 с.
15. Непомнящих И. А. Биолокационный метод поисков // Советская геология. 1989, № 10. С. 113-120.
16. Основные микробиологические и биохимические методы исследования почвы (методические рекомендации). Л.: ВНИИСХМ, 1978. 47 с.
17. Писаренко В. Ф. О законе повторяемости землетрясений // Дискретные свойства геофизической среды. М.: Наука, 1989. С. 47-60.
18. Польшов Б. Б. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 751 с.
19. Прохоров В. Г., Мирошников А. Е., Григорьев А. А. и др. Сущность, классификация и иерархия геопатогенных зон // Геозкология. 1998, № 1. С. 37-42.
20. Радиация. Дозы, эффекты, риск. М.: Мир, 1988. 79 с.
21. Садовский М. А. Естественная кусковатость горной породы // Докл. АН СССР. 1979. Т. 247, № 4. С. 829-831.
22. Садовский М. А., Писаренко В. Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М.: Наука, 1991. 96 с.
23. Соколов И. А., Таргульян В. О. Взаимодействие почвы и среды: почва-память и почва-момент // Изучение и освоение природной среды. М.: Наука, 1976. С. 150-164.
24. Снытко В. А. Геохимические исследования метаболизма в геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 148 с.
25. Телицын В. Л. Гидрохимические особенности сбросных вод и вынос водорастворимых веществ с поверхностным и дренажным стоком с осушаемых почв в подтайге и лесостепи Зауралья. Тюмень: Зап.-Сиб. филиал ВНИИГиМ, 1985. 117 с. Деп. в ВНИИЦ 10. 01. 1986 г. № 0286. 0014585.
26. Телицын В. Л. Условия формирования и качество поверхностного стока болот Западной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. 1991, № 6. С. 92-97.
27. Телицын В. Л. Передвижение влаги в окультуриваемых торфяниках подтайги и лесостепи Западной Сибири // Метеорология и гидрология. 1993, № 11. С. 98-106.
28. Телицын В. Л., Винокуров И. С., Богданов З. А. Мелиоративная оценка земель на юге Тюменской области // Мелиорация и водное хозяйство. 1995, № 5. С. 6-8.
29. Телицын В. Л., Абрашин Ю. И. Состояние земельных ресурсов и тенденции трансформации почв агросистем в Тюменской области // География и природные ресурсы. 1996, № 1. С. 44-50.
30. Телицын В. Л., Матусевич В. М., Радченко А. В. Коррозионная активность в гидрогеодинамически напряженных зонах как фактор технологических и экологических рисков аварийности трубопроводов // Тез. докл. межд. научно-практ. конф. «Окружающая среда» (30-31 мая 2000г.). Ч. I. Тюмень, 2000. С. 98-100.
31. Телицын В. Л., Радченко А. В., Петровский В. А. Эффекты геопатогенеза и промышленное освоение территорий (гипотезы, реальность, методы прогнозирования). Изд. 2-е (дополненное и переработанное). Тюмень: Поиск, 2001. 208 с.
32. Prokhorov V. G., Baksht F. B., Novgorodov N. S. Geopathogenic zones – zones biological discomfort // Amer. Dowser. 1991. V. 31, № 3. P. 47-50.