

Е. И. КУЗЬМЕНКО

ДИНАМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО ОКРУГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНАХ

Динамическая классификация геосистем, разработанная в процессе составления ландшафтно-экологической карты центральной части Ханты-Мансийского автономного округа, позволяет отражать пространственно-временные ряды ландшафтных фаций для познания локальных и региональных закономерностей развития и изменения картографируемой территории. Карта может быть использована для прогноза экологических рисков, связанных с влиянием экстремальных паводков, интенсивным увеличением площадей болот, загрязнением природных комплексов в нефтегазоносных районах Западной Сибири.

The dynamical classification that was developed as part of compiling the landscape-ecological map for the central part of the Khanty-Mansi Autonomous District serves to reflect spatio-temporal series of landscape facies in order to understand the local and regional development and modification patterns of the territory that is mapped. The map can be used in predicting the ecological risks associated with the influence of extreme high water events, an intense increase in the area of swamps, and with pollution of natural complexes in oil-and-gas bearing zones of Western Siberia.

Эксплуатация нефтяных месторождений и транспортировка нефти нередко сопровождаются негативным влиянием на природную среду в районах ее добычи. Так, в нефтегазоносных районах Западной Сибири особую опасность представляет попадание нефти на поверхность болот в результате утечки и распространения ее на прилегающие территории.

В 1988 г. при прорывах нефтепроводов на Самотлорском месторождении около 110 тыс. т нефти попало в Самотлорское озеро, связанное с обширными грядово-озерковыми болотами [1]. Причем низинные и олиготрофные болота, особенно в поймах рек, являются стокоформирующими комплексами для большинства регионов Западной Сибири.

Прогнозирование неблагоприятных экологических процессов, связанных в этих районах с влиянием экстремальных паводков, интенсивным увеличением площадей заболоченных территорий, загрязнением в районах интенсивного освоения нефтяных месторождений, требует изучения динамики болотообразования, характера натечного увлажнения и особенностей формирования соответствующих им пойменно-долинных ландшафтных структур.

В настоящее время достаточно много внимания уделяется ландшафтному картографированию в нефтегазоносных районах севера Западной Сибири. Так, успешно разрабатываются теоретико-методологические основы ландшафтного районирования Ямало-Ненецкого автономного округа [2]. При этом используется анализ природного пространства, антропогенной нагрузки на ландшафты на базе новейшей космической съемки и ГИС-технологий корпорации ESRI. Дается оценка экологического состояния ландшафтов на основе информации о состоянии всех его компонентов [3].

© 2006 Кузьменко Е. И.

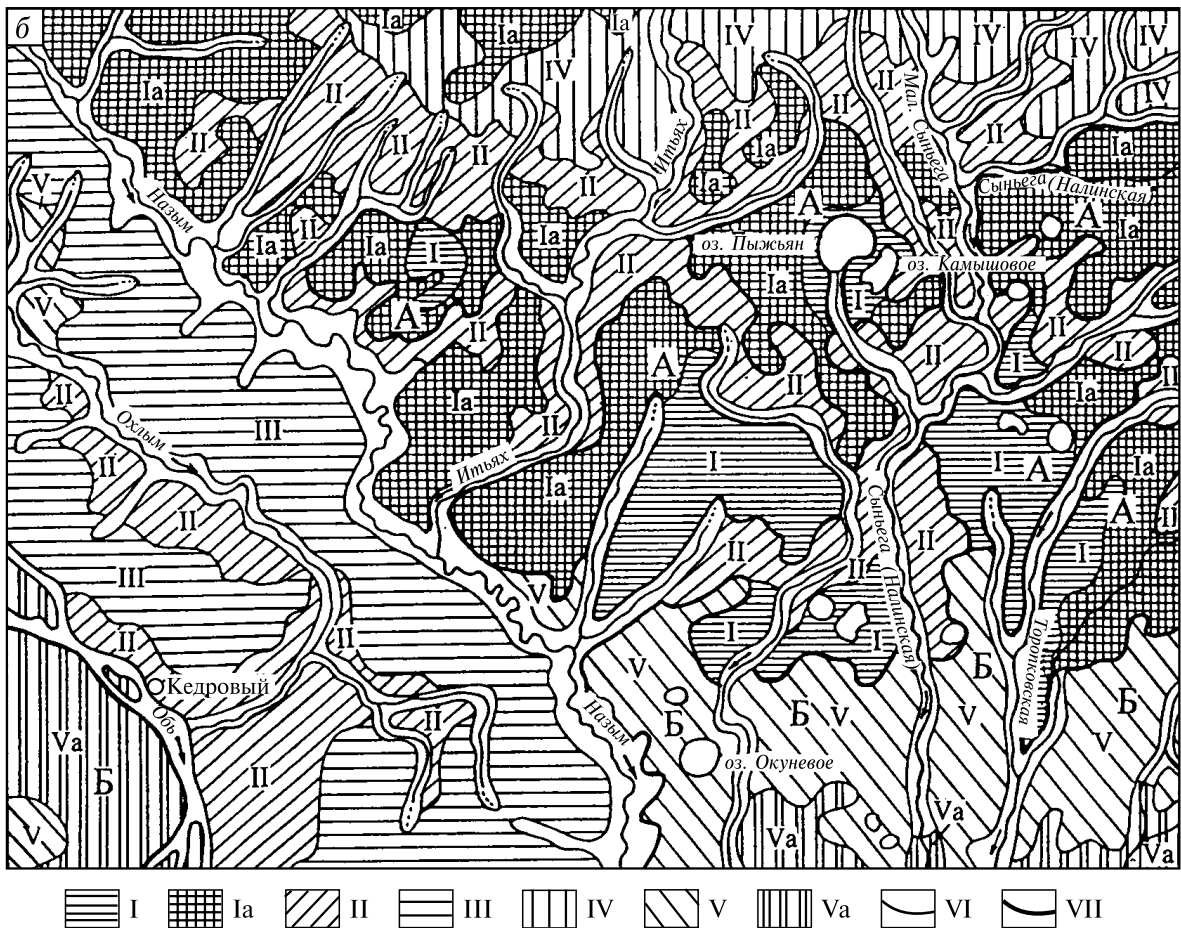


Рис. 1. Фрагмент ландшафтно-экологической карты центральной части Ханты-Мансийского автономного округа (м-б 1:200 000).

a — группы ландшафтных фаций; *б* — геоморфы и подгруппы геоморф. 1–24 и I–Va см. в легенде.
Границы: 25 — групп ландшафтных фаций, VI — геоморф, VII — подгрупп геоморф.

Карта создавалась на основе космофотопланов м-ба 1:500 000, черно-белых космических снимков LANDSAT, цветных аэрофотоснимков м-бов 1:25 000 и 1:10 000 (на ключевые участки), а также геоморфологических, лесных, топографических карт м-бов 1:200 000 и 1:300 000, профилей, характеризующих литологию и структуру почвенного покрова, полевых описаний (геоботанических, почвенных, физико-географических) и инструментальной таксации.

Для оценки характера лесной растительности привлечены фондовые лесостроительные материалы. На основе собранных материалов создан банк информационных данных. В процессе составления карты применена классификация геосистем Западной Сибири, разработанная В. С. Михеевым и частично опубликованная в его монографиях и статьях [7, 8]. Легенда карты отражает тщательную проработку по всем экологическим компонентам ландшафта и является синтезом многолетних комплексных ландшафтных исследований Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН на стационарах (Нижнеиртышском, Тугрском, Няганском) в Западной Сибири.

Для изучения пространственных закономерностей ландшафтной дифференциации обычно используется сравнительно-географический анализ на полигонах-трансектах, характеризующих факторально-динамические ряды. При этом учитываются морфологические особенности ландшафтов, ярусность рельефа, литология и почвенно-растительные признаки [7]. Картографирование преследует цель выделения региональных хорологических единиц: провинций, ландшафтных округов и их морфологических частей, для дальнейшей классификации геоморфологического уровня в составе сопряженных группировок более высокого иерархического уровня.

При наличии сквозной классификации геоморфологических единиц всех рангов размерности, разработанной на часть экспериментального полигона, возможна ее экстраполяция на аналогичную территорию для картографирования фаций и их групп, которые в процессе объединения на более высоких иерархических уровнях отражают структуру региональных геоморфологических классификаций.

Именно такой подход использовался автором при составлении ландшафтно-экологической карты. Для характеристики биогеоценозов как элементарных выделов ландшафтных фаций на натуральных ключевых участках произведено описание их флористического состава и дана характеристика экотопа по рельефу, характеру увлажнения и почвам. При этом понятие «тип местоположения» подразумевает структурные элементы микрорельефа (водораздел, склон, терраса) и экспозицию склонов.

В процессе классификации сходные биогеоценозы коренной и производной растительности одного сукцессионного ряда развития с относительно однородным флористическим составом и экотопом выделены в ландшафтные фации и далее в группы фаций по составу доминантных видов и характеру экотопа. В легенде к карте они даются под теми же номерами с буквенным обозначением (см. рис. 1, *a*). Классификация В. С. Михеева частично дополнялась автором по характеру производной растительности. На фрагменте карты (см. рис. 1, *a*) для отдельных групп фаций представлены только их коренные или производные состояния.

Группы ландшафтных фаций объединялись в геомы по морфоструктурным элементам мезорельефа с учетом его высотных ярусов, литологии, характера увлажнения, почв и растительности. Так, группы фаций сосновых кустарничково-лишайниковых лесов синтезированы в геом «боровые литоморфные леса песчаных равнин» с высотными отметками 80–120 м над ур. моря, а кедрово-еловые и пихтово-еловые зеленомошные группы фаций в геом «темнохвойные леса дренированных водоразделов» с отметками 100–200 м над ур. моря.

При выделении подгрупп геом обобщались относительно морфоструктурных элементов макро-рельефа и их локализации в географических подзонах. Геом темнохвойных лесов дренированных водоразделов представляет подгруппу «среднетаежные темнохвойные возвышенностей». Группы и классы фаций пихтовой тайги синтезированы в геом «полидоминантные темнохвойнотаежные травяные дренированных водоразделов» и представляют подгруппу «южнотаежные темнохвойные дренированных материковых равнин».

Как отмечал В. Б. Сочава [6], опыт выделения геомов пока невелик, и применение геомерной классификации рангом выше класса фаций имеет узловое значение между топологической и региональной размерностью, когда можно судить о мере гомогенности природной среды в региональном аспекте. Лесные классификации имеют полный гомогенный ряд на топологическом уровне, поэтому дополняются иногда географическими классификациями [9]. На ландшафтных картах возможен показ границ для геомеров не более двух-трех иерархических уровней [6].

На фрагменте составленной нами карты в окрестностях г. Ханты-Мансийска показаны границы групп ландшафтных фаций, геомов и подгрупп геомов (см. рис. 1, *a* и *б*). Например, показ границ подгрупп геомов был возможен при объединении геомов: лесо-болотного фиксированных водоразделов и участков тайги среди болот и болотного автономного развития в подгруппу геомов «автоморфные болотных междуречий (Обь-Иртышских собственно болотных)». Всего выделено две подгруппы геомов. Другие подгруппы на фрагменте представлены одним геомом и имеют только классификационную индикацию (см. легенду к рис. 1). Кроме того, в рамках рассмотренного фрагмента карты выделено 7 геомов, 11 классов и 26 групп ландшафтных фаций.

ЛЕГЕНДА К ФРАГМЕНТУ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (рис. 1, *a* и *б*)

А. Подгруппа геомов: автоморфные болотные междуречные (обь-иртышские собственно лесо-болотные)

I. Геом: болотные автономного развития (выпуклые олиготрофные сфагновые болота)

Класс фаций: олиготрофная слабодренированная серия

1. Грядово-озерково-мочажинный комплекс водораздельных болот линейной структуры вторичного развития (в стадии дренирования).

2. Олиготрофные болота озерных равнин, преимущественно сосново-кустарничково-сфагновые на торфяниках, подстилаемых песками, и сосняки грив и повышений.

3. Рямы и облесенные сосной олиготрофные кустарничково-сфагновые болота на песках с сосняками гряд и повышений.

Класс фаций: болотная серия редуцированного развития

4. Грядово-мочажинные и озерково-мочажинно-грядовые комплексы внутрирямовых и внутриболотных стокообразующих логов.

5. Евтрофно-мезо-олиготрофный гетерогенный комплекс полупокровного типа (болотные, залесенные, мохово-лесные на песчаных грунтах) придолинных краевых зон выпуклых болотных массивов.

Ia. Геом: лесо-болотные фиксированных водоразделов и участков тайги среди болот

Класс фаций: болотная дренированная серия

6. Моховые комплексные болота кустарничково- и травяно-сфагновые, редко облесенные сообщества краевых зон водораздельных болот.

7. Сосново-кустарничковые сфагновые ямы плоских водоразделов на торфяниках, подстилаемых глинами.

8. Облесенные гомогенные болота евтрофно-мезотрофно-олиготрофные низких террас и приречных равнин (начальная стадия залесения).

Подгруппа геомов: болотно-лесные и лугово-смешаннолесные террас, поймо-террас и склонов долин (гидроморфная тайга приречного дренирования)

II. Геом: гидроморфная тайга приречного дренирования

Класс фаций: нерасчлененный болотно-лесной комплекс приречных равнин, террас, склонов и уступов

9. Темнохвойные мелкотравные (мелкотравно-зеленомошные, травяно-бруснично-моховые) преимущественно кедровые леса в серии разболачивания (темнохвойно-березовая мелкотравно-вейниково-осочковая и т. д.).

10. Темнохвойно-осиновые, березово-осиновые (преимущественно с елью) травяные и с элементами широколиственной леса приречных структур в южной тайге (переход в широколиственные).

11. Сосновые (таежные и боровые) гривисто-холмистые песчаные равнины в сочетании с олиготрофными залесенными болотными комплексами разных стадий дренирования.

Класс фаций: темнохвойнотаежные дренированных участков террас и приречных уступов денудационной части береговых склонов и поверхностей (гидроморфная тайга приречного дренирования)

12. Елово-кедровые мелкотравно-бруснично-зеленомошные на суглинистых грунтах, замещающие болота с формирующейся первичной сетью оврагов и эрозионных врезов.

Подгруппа геомов: южнотаежные темнохвойные дренированных участков материковых равнин

III. Геом: полидоминантные темнохвойнотаежные травяные дренированных склонов и водоразделов

Класс фаций: выровненные водоразделы дренированной темнохвойной тайги, преимущественно еловой

13. Выровненные участки темнохвойной тайги, преимущественно кедрово-еловой мелкотравно-бруснично-зеленомошной и травяно-зеленомошной (с пихтой и березой в подъярусе, со сменой в процессе восстановления на березово-еловые и елово-березовые леса) на элювиально-глеевых почвах.

13а. Антропогенноизмененные березово-еловые, елово-березовые, кедрово-елово-березовые длительнопроизводные мелкотравно- и травяно-зеленомошные леса на элювиально-глеевых почвах местоположений нарушенной кедрово-еловой тайги.

14. Склоновые поверхности денудации, преимущественно пихтово-еловые зеленомошные (с кедром, сосной), местами травяно-зеленомошные (олуговелье) на слабогумусированных денудированных почвах (переход в южнотаежные).

15. Склоновые (уступы, обрывы, крутые склоны) светлохвойно-темнохвойнотаежные (тайга денудированных склонов местной эрозионно-денудационной переработки).

Подгруппа геомов: среднетаежные фиксированных водоразделов

IV. Геом: среднетаежные темнохвойные фиксированных водоразделов слабо дренированные

Класс фаций: кедрово-таежные приболотные и низких водоразделов

16. Плакорные кедрово-еловые зеленомошные повышенных водораздельных равнин.

17. Приплакорные (приболотные) елово-кедровые бруснично-зеленомошные пологих склонов и низких водоразделов на суглинистых грунтах (парциальные системы замещения болот).

18. Сосново-таежные и придолинные дренированные со вторым темнохвойным пологом (елово-сосновые, кедрово-сосновые) кустарничково-зеленомошные переходных участков придолинных склонов.

Б. Подгруппа геомов: долинных лугово-кустарничково-лесо-болотные сферы натечного увлажнения

V. Геом: лугово-смешаннолесные флювиально-денудационной переработки периодического подтопления

Класс фаций: лугово-лесо-болотные комплексы приречного дренирования надпойменных террас и сложных пойм

18а. Олиготрофные лесо-болотные комплексы (сосново-кустарничково-сфагновые, осоково-сфагновые) и локальные болота с мезо-евтрофным рядом лесных ассоциаций на торфяной залежи.

19. Сосновые и березово-сосновые долгомошно-сфагновые и кустарничково-сфагновые леса с комплексами кустарничково-сфагновых залесенных болот.

20. Грядово-мочажинные багульниково-кассандрово-сфагновые с сосной и кедром на грядах, с озерами и мочажинами в понижениях.

Класс фаций: таежно-лесные приречно-долинные разной фитоценотической структуры

21. Темнохвойнотаежные (кедровые с елью и пихтой) с березой и березовые мелкотравно-бруснично-зеленомошные леса приречных и припойменных участков долины Оби и Иртыша.

Ya. Геом: луговые лесные и болотные пойменные Оби и Иртыша (пояс современного меандрирования)

Класс фаций: лугово-кустарниково-болотная пойменно-русовая серия с фрагментами болот и внутриводных соросов

22. Осоковые и осоково-канареечниковые луга с открытыми соросами группировками низкой поймы (соры).

23. Кочковатые осоковые, осоково-вейниковые и осоково-канареечниковые луга.

Класс фаций: лугово-кустарниково-лесная пойменно-русовая серия постоянного затопления и аллювиальной переработки (пояс современного меандрирования)

24. Лугово-болотно-кустарниково-мелколиственная серия высокой поймы кратковременного затопления.

Ландшафтно-экологическая карта центральной части Ханты-Мансийского автономного округа помогает упорядочить и унифицировать классификацию природных структур по высотным уровням рельефа, по характеру увлажнения почв и торфяников, синтезирует производные и коренные биогеоценозы в один инвариант — ландшафтную фацию, отражает степень гомогенности природной среды на региональном уровне. Как компонент ландшафта на карте выделены: лесная, лесо-болотная, болотная, пойменно-долинная и лугово-лесо-болотная растительность сложных пойм Оби и Иртыша.

Лесо-болотная растительность отражает факторально-динамические гидроморфные ряды изменений сообществ от болотных низинных комплексов в поймах рек до лесо-болотных олиготрофных на террасах и равнинах в сфере приречного дренирования. Это позволяет установить динамическую тенденцию в развитии болотообразовательного процесса — регрессирующего или прогрессирующего, что важно знать при размещении в Западной Сибири различных промышленных объектов (буровых, дорог или поселков).

Особой природной структурой на территории Обь-Иртышья является луговая, лугово-лесная и лугово-лесо-болотная растительность пойм Оби, Иртыша и более мелких пойменно-долинных комплексов. Они образуют характерный только для Западной Сибири подкласс собственно обь-иртышских флювиальных геомов.

Лесную растительность представляют темнохвойные среднетаежные кедрово-еловые и пихтово-еловые леса дренированных материковых равнин и темнохвойная (преимущественно елово-кедровая) тайга слабодренированных фиксированных водоразделов среди болотных массивов. На карте отражены существенные изменения в структуре и динамике лесного покрова, характере восстановительных смен таежных биогеоценозов за последние 50 лет.

Выделение геомов как низовых природных районов на фрагменте ландшафтной карты в окрестностях г. Ханты-Мансийска позволило интерпретировать ее в оценочную карту районирования заболоченных ландшафтов по категориям экологической безопасности (рис. 2). При этом нами выделено пять категорий безопасности (опасности). Это болотные и лесо-болотные комплексы, эквивалентные группам или классам ландшафтных фаций, с разной степенью влияния на интенсивность сброса болотных вод на сопредельные ландшафты и опасностью загрязнения прилегающих территорий нефтью и нефтяными отходами.

1. Наиболее интенсивно происходит сброс вод за пределы болотного комплекса, когда он представлен группами фаций лугово-кустарниково-болотной пойменно-русовой серии с осоковыми и тростниковыми низинными болотами, примыкающими к «соросам» озерам и протокам, связанным с основной водной артерией — Обью. Такие комплексы наиболее опасны в отношении загрязнения нефтью, когда возможны ее быстрое попадание в Обь, Назым и другие водотоки и распространение на обширные пойменно-соросовые участки речных долин.

2. Значительное влияние на интенсивность сброса болотных вод оказывают лугово-лесо-болотные комплексы надпойменных террас и сложных пойм с переходными олиго-мезо-евтрофными болотами. Открытые слабо облесенные и заторфованные болота также будут способствовать довольно быстрому попаданию загрязненных субстанций в речную сеть.

3. Меньшее влияние на интенсивность сброса болотных вод оказывают лесо-болотные комплексы террас, приречных равнин и краевых зон водораздельных болот. Это облесенные евтрофно-мезотрофно-олиготрофные болота, представленные группами фаций слабодренированных серий.

4. Формирование олиготрофных торфяников и увеличение их площадей интенсифицируют процесс «связывания» свободной воды, и постепенно на поверхности выпуклых олиготрофных болот в качестве сточных элементов остаются внутриболотные стокообразующие лога, часто прилегающие к болотным озерам, а также долины небольших водотоков. Такие комплексы представлены группами и классом фаций болотной серии редуцированного развития.

5. Наименьшее влияние на интенсивность сброса болотных вод оказывают автоморфные покровные водораздельные болота, представленные грядово-мочажинными комплексами. Установлено, что относительная автономность верховых болот определяется их изолированностью от воздействия коле-

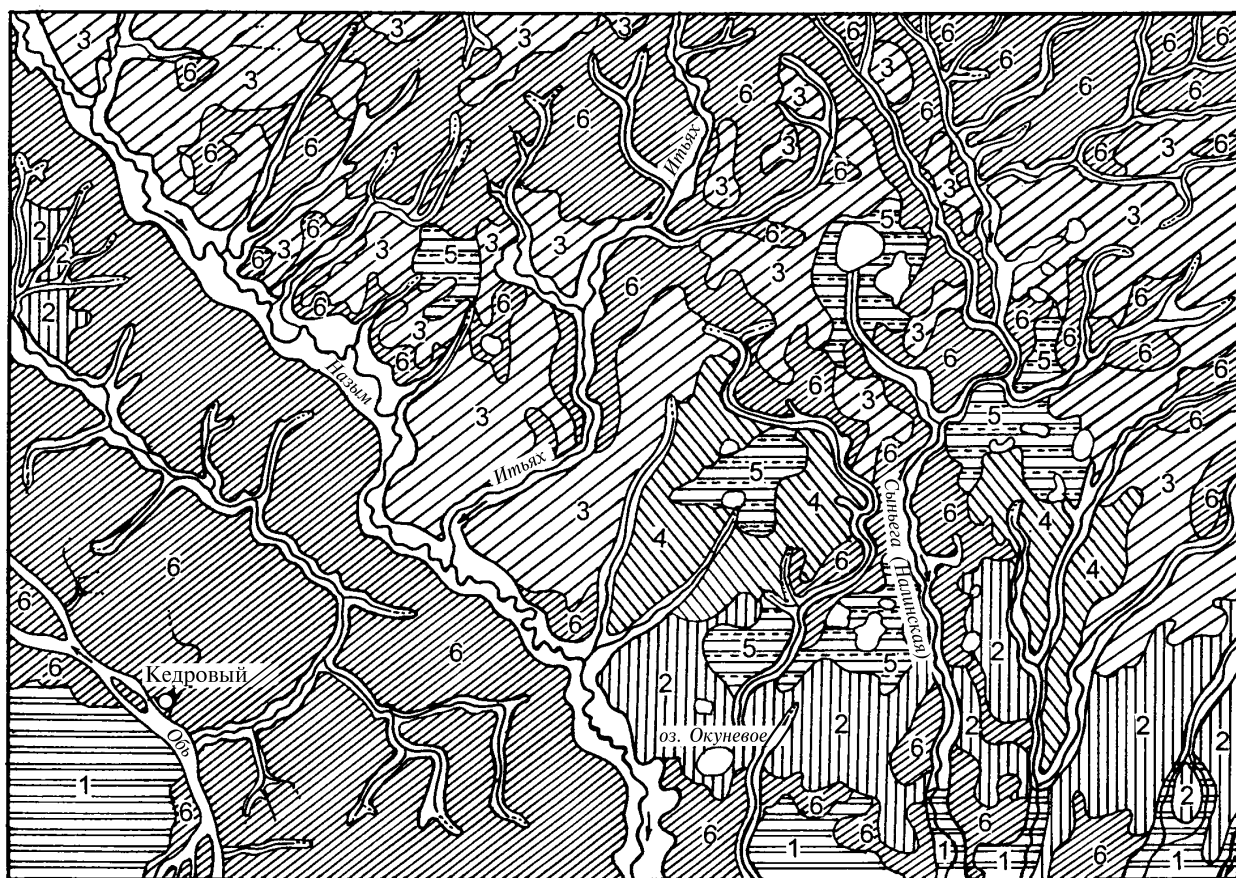


Рис. 2. Фрагмент карты районирования заболоченных ландшафтов в окрестностях г. Ханты-Мансийска по категориям экологической безопасности (м-б 1:200 000).

1–6 см. в легенде.

баний уровня водных артерий [10]. Они представляют более «замкнутые» ареалы с почти отсутствующим сбросом болотных вод, и загрязнение их нефтью может быть локальным, что предотвратит ее попадание в речную сеть и сопредельные ландшафты.

ЛЕГЕНДА

К ФРАГМЕНТУ КАРТЫ РАЙОНИРОВАНИЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ХАНТЫ-МАНСИЙСКА ПО КАТЕГОРИЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (РИС. 2)

1. Лугово-кустарниково-болотный пойменно-руслевой комплекс с осоковыми и тростниковыми низинными болотами, в котором наиболее интенсивно происходит сброс болотных вод за его пределы и максимальна опасность загрязнения ландшафтов и рек нефтью и нефтяными отходами (группы ландшафтных фаций 22, 23, 24; описание см. в легенде к рис. 1).

2. Лугово-лесо-болотный комплекс надпойменных террас и сложных пойм с переходными мезо-евтрофными слабооблесенными болотами со значительной интенсивностью сброса воды за пределы болотного комплекса и высокой опасностью загрязнения рек и сопредельных ландшафтов нефтью и нефтяными отходами (18а, 19, 20, 21).

3. Болотные и лесо-болотные комплексы низких террас, приречных равнин и краевых зон водоразделов со слабодренлируемыми мезотрофно-олиготрофными болотами в стадии начального облесения с менее значительной интенсивностью сброса воды за пределы болотного комплекса, со средней опасностью загрязнения нефтью (6, 7, 8).

4. Заторфованные грядово-озерково-мочажинные комплексы, имеющие стокообразующие лога и долины небольших водотоков, с незначительным влиянием на интенсивность сброса воды, в которых попадание нефтяных отходов возможно во внутриболотные озера, но незначительно для рек (4, 5).

5. Автоморфные покровные олиготрофные водораздельные болота, представленные грядово-мочажинными комплексами с минимальной интенсивностью сброса болотных вод за их пределы и маловероятным попаданием нефтяных отходов в речную сеть, являющиеся относительно безопасными (1, 2, 3).

6. Лесной комплекс высоких материковых равнин, фиксированных водоразделов, тайги приречного дренирования и лесных припойменных участков долины Оби и Иртыша.

Ландшафтно-экологическая карта может служить основой для прогнозирования экологических рисков.

В. С. Михеевым и др. [8] подробно рассмотрена ландшафтная структура, дана геоэкологическая оценка окружающей среды месторождений нефти в районе оз. Самотлор. Однако при этом не объяснена причина интенсивного загрязнения этого озера и прилегающих территорий [8]. Относительно неустойчивым и неустойчивым природным комплексом к воздействию заболачивания и натечного увлажнения здесь, как и в районе г. Ханты-Мансийска, является и гидроморфная кедровая бореальная и литоморфная сосновая тайга приречного дренирования. Влияние загрязнения от нефтепромыслов на эти таежные массивы способствует их быстрому разрушению и практически полному уничтожению и так небольшой буферной зоны, которая могла выполнять средозащитную функцию в районе оз. Самотлор.

Можно предположить, что при прорывах нефтепроводов нефть попадала не только в Самотлор, но и в заболоченные старицы, являющиеся ложбинами стока, во внутриболотные стокообразующие лога и долины небольших водотоков, связанных с озером. В результате этого произошло медленное перемещение нефти в самом болотном комплексе. В данном случае при установке буровых вышек не были учтены микроструктура и характер внутриболотной гидрографической сети болотного комплекса, прилегающего к оз. Самотлор, а также особенности влияния различных болотных и лесоболотных комплексов на водообмен с прилегающей территорией. Однако очевидно, что попадание такого количества нефти (110 т) в ландшафтные комплексы лугово-кустарниково-болотной пойменно-руслевой серии имело катастрофические последствия и привело к быстрому загрязнению гораздо большей площади, чем оз. Самотлор.

Таким образом, при подготовке разделов «Комплексной программы экологической безопасности Тюменской области до 2010 года» желательно использовать ландшафтные карты с динамической классификацией геосистем. Это позволит на их основе составить оценочную карту районирования таежных комплексов по степени устойчивости к воздействию неблагоприятных экологических факторов и карту районирования заболоченных и пойменных ландшафтов по категориям экологической безопасности.

Планирование размещения буровых вышек по ландшафтам с относительно высокой экологической безопасностью может снизить затраты на закупку дорогого импортного оборудования. Пока же можно констатировать, что размещение буровых вышек в районе оз. Самотлор проведено без всякого ландшафтного планирования, совершенно стихийно, что и привело к резкому ухудшению экологической среды и удорожанию затрат на природоохранные мероприятия.

В северо-западном регионе Западной Сибири взаимодействие болотных комплексов и речной сети, возможно, имеет более сложную структуру, чем предполагается, и будет характеризоваться еще большим количеством ландшафтных категорий безопасности или опасности к загрязнению. Территория центральной части Ханты-Мансийского автономного округа за последнее десятилетие испытывала значительную антропогенную нагрузку: появлялись новые буровые, вырубались и горели леса. В связи с этим произведено частичное обновление карты, содержащей основательную проработку ландшафтно-природной ситуации, по информационному слою «антропогенная нарушенность» на базе космических снимков МСУ-Э.

В перспективе планируется перевод карты в электронно-цифровой вид с использованием многофункциональной адаптируемой геоинформационной системы МАГИС32 [11], которая позволяет создавать базы данных по информационно-тематическим блокам, выполнять моделирование и логическую переработку информации, а также отбор и картографическое отображение информации по запросам пользователей.

Введение условных временных категорий по характеру сукцессионных смен в информационные слои «коренные группы фаций», «коротко-производные группы биogeоценозов», «устойчиво-производные группы биogeоценозов» позволит создавать и тиражировать прогнозную версию электронной карты таежной растительности с отражением комбинаций потенциальных смен лесных и болотных биogeоценозов на фоне относительно стабильных коренных фаций.

Таким образом, структурно-динамический подход с использованием концепции инварианта геосистем позволяет изучать факторально-динамические и сукцессионные фациальные ряды как элементы познания пространственно-временных локальных и региональных закономерностей территориального ландшафтно-экологического развития, что делает возможным использование карты для прогнозирования различных природных процессов.

Ландшафтно-экологическая карта позволяет устанавливать тенденцию в развитии регрессирующих или прогрессирующих болотообразовательных процессов по характеру сукцессионных смен и интерпретировать ее в карту районирования заболоченных ландшафтов по категориям экологической безопасности или опасности, в частности к воздействию нефтяных загрязнений.

Эта карта может быть использована и для функционального зонирования и ландшафтного планирования территории, для кадастровой оценки сельскохозяйственных и лесных земель. На ее основе возможно формирование природоохранной политики в районах разработки нефтяных и газовых месторождений.

Вместе с тем отраженные на карте современное и прогнозируемое состояния таежной растительности позволяют определять региональные системы ведения лесного хозяйства и выделять районы экономической целесообразности различных видов использования лесных ресурсов.

Работа выполнена по проекту федеральной программы «Интеграция» (П0071).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Нефть** и человек // Эксмо-Пресс. — 1996.
2. **Козин В. В., Козина А. В.** Ландшафтное районирование Ямало-Ненецкого автономного округа в контексте устойчивого развития // Александр Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона: Материалы российско-германской конференции 20–22 сентября 2004, Тюмень, Тобольск. — Тюмень, 2004.
3. **Кириллов А. В., Козин В. В., Кузьменко А. Н. и др.** Ландшафтно-экологический анализ территории юга Гыданского полуострова с использованием космической съемки // Там же.
4. **Хромых В. С.** Особенности динамики пойменных ландшафтов таежной зоны Западно-Сибирской равнины в свете устойчивого развития территории // Там же.
5. **Антипов А. Н., Семенов Ю. М.** Методические рекомендации по ландшафтному планированию // Ландшафтное планирование (инструменты и опыт применения). — Бонн; Иркутск, 2005.
6. **Сочава В. Б.** Введение в учение о геосистемах. — Новосибирск: Наука, 1978.
7. **Михеев В. С.** Ландшафтно-географическое обеспечение комплексных проблем Сибири. — Новосибирск: Наука, 1987.
8. **Михеев В. С., Козин В. В., Шеховцов А. И.** Общие принципы геоэкологического картографирования // Экологическое картографирование Сибири. — Новосибирск: Наука, 1996.
9. **Кузьменко Е. И., Смолоногов Е. П.** Лесные экосистемы средней и южной тайги Западно-Сибирской равнины (структура и пространственно-временная динамика). — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.
10. **Гелета И. Ф.** Болота и вопросы их устойчивости // Природа таежного Прииртышья. — Новосибирск: Наука, 1987.
11. **Kuzmenko E. I.** Mapping of the southern taiga-forest in mid Siberia, including regional oil bed // 5 International Scientific Conference Anniversary Issue «Modern Management of Mine Producing Geology and Environmental Protection, 15–17 June, 2005, Bulgaria». — SGEM, 2005.

*Институт географии СО РАН,
Иркутск*

*Поступила в редакцию
16 ноября 2005 г.*