

УДК 504.7.006(571.151)

Д.В. Черных, канд. географ. наук, доцент, с. н. с. ИВЭП, г. Барнаул
Д.В. Золотов, канд. биол. наук, н. с. ИВЭП, г. Барнаул

ПРОЕКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ОНГУДАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

В статье приводится проект функционального зонирования Онгудайского района Республики Алтай. Функциональное зонирование призвано обеспечить сочетание природоохранной деятельности с рекреационным и традиционным природопользованием, поддержание экологической стабильности и безопасности.

Ключевые слова: рациональное землепользование, функциональное зонирование, Республика Алтай, Онгудайский район

В 2007 г. сотрудники Лаборатории эколого-географического картографирования Института водных и экологических проблем СО РАН в соответствии с техническим заданием проекта «Составление проекта районной планировки оптимизации землепользования с выделением территорий, обладающих природоохранной и культурно-исторической ценностью» для Онгудайского района Республики Алтай провели функциональное зонирование территории, которое осуществлялось в 3 этапа.

На *первом этапе* на основе анализа ландшафтной структуры и сложившегося природопользования были выявлены основные природные и хозяйственные особенности территории района в целом. Среди них:

1) Высокое ландшафтное разнообразие, обусловленное значительной амплитудой высот и положением в центральной части Алтайской горной области.

2) Преобладание крутых склонов, что не только придает живописность территории, но и обуславливает высокую интенсивность экзогенных процессов и низкую устойчивость природных комплексов к антропогенным нагрузкам.

3) Обилие археологических и историко-культурных памятников.

4) Развитие в настоящее время, главным образом, сельскохозяйственного, лесохозяйственного и рекреационного направлений природопользования.

5) Резкий контраст в освоенности западной и восточной частей района.

6). Низкий уровень развития инфраструктуры туризма и массового отдыха, а также преимущественно транзитный характер рекреационной специализации района.

На *втором этапе* зонирования применительно к отдельным ландшафтными выделам и частям района были рассмотрены 4 группы критериев: 1) экологическая, эстетическая, культурно-историческая ценность ландшафтов; 2) сложившиеся традиции природопользования; 3) наличие рекреационной инфраструктуры; 4) расположение населенных пунктов. В результате было выделено 4 категории земель, границы которых в различной степени перекрываются: 1) земли, включающие природные комплексы, по разным причинам требующие особой охраны; 2) земли различной интенсивности рекреационного природопользования; 3) земли традиционного природопользования; 4) земли населенных пунктов.

На *третьем этапе* в соответствии с приоритетным направлением использования на основе экспертного заключения в пределах района были выделены основные функциональные зоны, отличающиеся по возлагаемым на них задачам, режиму охраны и природопользования. При определении контуров и режима функциональных зон использовались следующие основные критерии:

1) границы земель муниципальных образований и землепользователей;

2) наличие типичных и уникальных природно-территориальных комплексов (ПТК), устойчивость ПТК к антропогенным нагрузкам;

3) границы существующих площадных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) — государственных природных заказников и природных парков;

4) распространение краснокнижных видов растений [1] и животных [2], растительных сообществ, внесенных в Зеленую книгу Сибири [3];

5) наличие и характер размещения утвержденных памятников природы, в том числе внесенных в Красную книгу Республики Алтай [4];

6) места концентрации археологических и культурно-исторических памятников;

7) границы речных бассейнов — естественных функциональных контуров;

8) сложившаяся система природопользования, в том числе и рекреационного;

9) наличие разнообразных объектов инфраструктуры;

10) функциональное зонирование Чемальского района, выполненное авторами.

Учитывая приведенные выше критерии, в пределах Онгудайского района предлагается выделение следующих функциональных зон: заповедной, заказной, рекреационной и традиционного природопользования (рис. 1.).

Зона заповедного режима (1) подразумевает запрещение любых видов деятельности, за исключением научно-исследовательской и эколого-просветительской. Задачами зоны являются: 1) охрана редких, типичных, особо уязвимых ПТК и их компонентов, сохранение естественных процессов эволюции; 2) создание убежищ для воспроизводства живых организмов и источников их расселения; 3) проведение научных исследований и эколого-просветительских мероприятий.

Учитывая резкий контраст в освоенности левобережья и правобережья Катуня в пределах района, в его восточной части целесообразно организовать крупный заповедный кластер (1.1). Он располагается на землях Шашикманского, Купчегенского, Ининского муниципалитетов и охватывает верхние ярусы Сумультинского хребта в границах Сумультинского заказника (бассейны рек Б. Сумульты и Кадрин). Отнесение всего заказника к заповедной зоне нецелесообразно, так как это будет препятствовать развитию туризма. Необходимо включение в состав заповедной зоны высокогорных и среднегорных ландшафтов Айгулакского хребта и хребта Сальджар, расположенных к югу от Сумультинского заказника, т.к. здесь представлены специфические лесоболотные ландшафты на флювиогляциальных поверхностях, отсутствующие в других частях заповедной зоны. Кластер (1.1) охватывает характерный

отрезок одного из внутрипровинциальных вариантов высотного поясного спектра Центрального Алтая с альпийскими и субальпийскими лугами, тундрами, ер-

никами, болотами, а также с кедровыми, лиственничными, кедрово-лиственничными лесами и редколесьями.

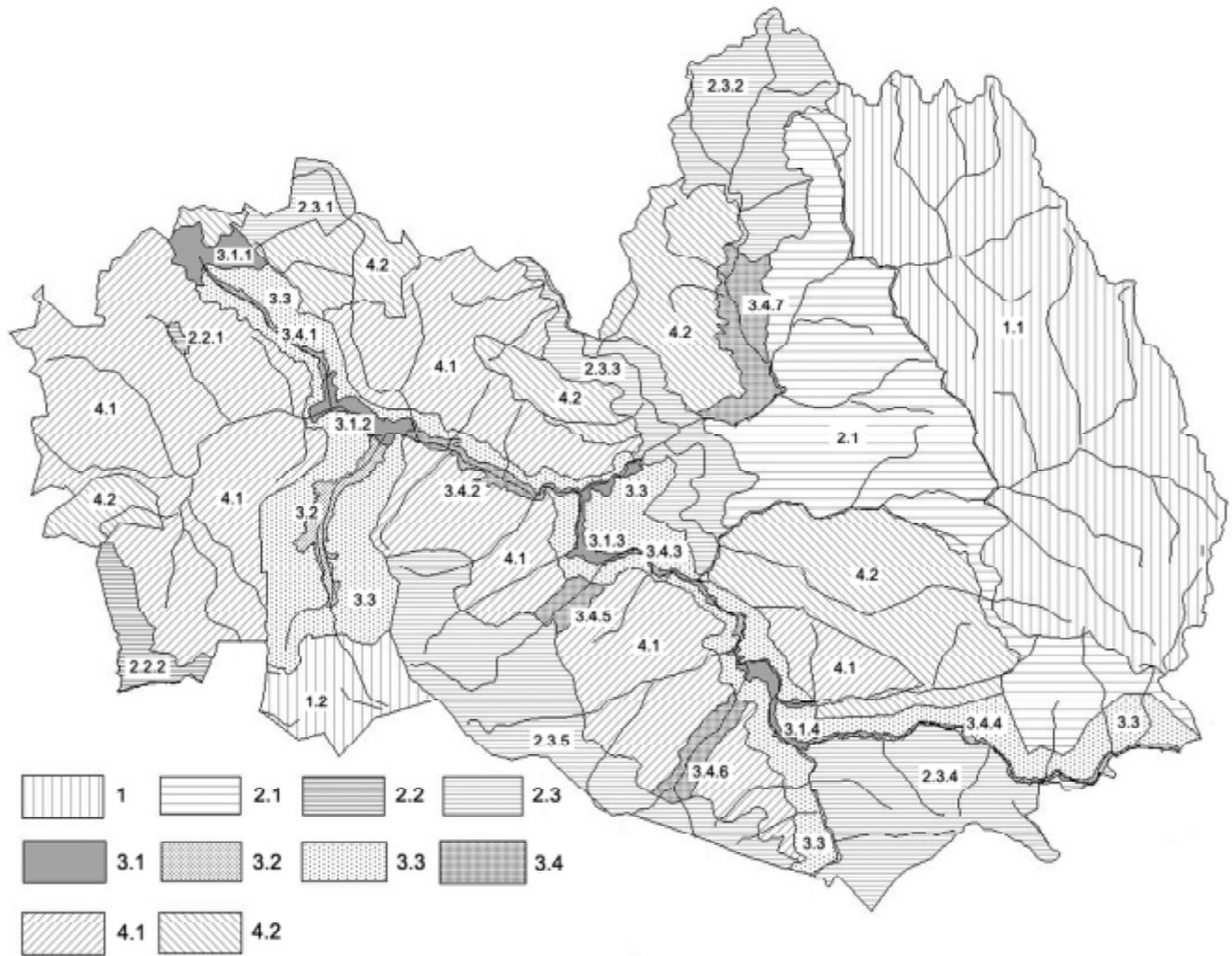


Рис. 1. Проект функционального зонирования Онгудайского района Республики Алтай

В пределах Теректинского хребта также предлагается выделение небольшого по площади кластера заповедной зоны (1.2). Теректинский хребет — один из самых неохваченных различными формами охраны хребтов Алтая, хотя его ландшафты чрезвычайно специфичны — Теректинские кристаллические сланцы считаются древнейшими горными породами Алтая. Теректинский кластер (1.2) расположен в центральной части одноименного хребта, ее приосевом участке, между массивами г. Учемдек (2792 м) и г. Ильгумен (2618 м), на землях Куладинского муниципалитета. Он включает вершину священной г. Учемдек и верховья бассейна Каракола. Ландшафтное разнообразие кластера достаточно высоко — здесь представлены гольцово-альпийно-типные и подгольцово-субальпийно-типные высокогорья различной степени расчленения, а также горно-таежные леса с участием кедра, лиственницы и ели.

Зона с режимом заказника (2) подразделяется на 3 подзоны, которые различаются между собой по приоритетным задачам и характеру заказного режима.

Подзона особой охраны (2.1) прилегает к Сумультинскому заповедному кластеру (1.1), она призвана оградить его от антропогенных воздействий. В основном это крутосклонные поверхности, характеризующиеся низкой устойчивостью к антропогенным воздействиям, а включение в подзону ландшафтов низкой ступени

Сумультинского хребта позволяет полнее охватить охраной высотного поясного спектра. В таком случае под охрану попадают средняя и нижняя часть лесного пояса, лесостепной пояс и специфические псевдогольцовые ландшафты. Северная часть подзоны особой охраны расположена в пределах Сумультинского заказника. Южная часть охватывает части хребтов Айгулакский и Сальджар, верховья притоков Чуи — Сатакулар, Тутугой, Айгулак, Ярбалык и Боко. Необходимость регламентации хозяйственной деятельности на этих коротких крутопадающих долинах, обусловлена возможностью активизации экзогенных процессов: лавинных, селевых, обвально-осыпных. В верховьях этих рек сформированы значительные водосборные воронки, сложенные относительно легко разрушаемыми породами — глинисто-известковистыми сланцами, алевролитами, песчаниками и известняками. Близость к Чуйскому тракту создает риск серьезных разрушений и парализации движения. Среди ограничивающих мер в подзоне особой охраны целесообразно запрещение капитального строительства. Лесохозяйственная деятельность, выпас и сенокосение требуют ограничения. Перспективным направлением использования ландшафтов является строго регламентированная охота.

Подзона ограниченного использования и охраны (2.2) представлена 2-мя кластерами с редкими, уни-

кальными и уязвимыми ландшафтами, полное исключение которых из хозяйственного оборота невозможно ввиду сложившихся традиций природопользования. Необходима регламентация хозяйственной деятельности, так как интенсивная антропогенная нагрузка угрожает стабильному состоянию ландшафтов.

Первый кластер (2.2.1) включает оз. Теньгинское и генетически связанный с ним болотный массив днища Теньгинской котловины. В настоящее время состояние озера и прилегающей к нему территории можно оценить как неблагоприятное, что обусловлено пастбищной нагрузкой, поступлением животноводческих стоков, замусориванием и др. Данный водоем имеет немного аналогов в Алтае-Саянской горной стране. Здесь отмечается высокое разнообразие перелетных птиц, многие из которых внесены в Красные книги. Для сохранения сезонных местообитаний перелетных птиц и приостановления деградации экосистемы водоема необходим запрет сельскохозяйственного использования центральной части Теньгинской котловины, охоты, складирования отходов, любых посещений, за исключением случаев, когда необходимо проведение учета птиц. Для сохранения качества воды в водоеме следует предотвратить поступления животноводческих стоков со склонов котловины.

Второй кластер (2.2.2) включает находящуюся на территории района часть Тюгюрюкского болота и прилегающие к нему склоны с кедрово-лиственничными лесами на Теректинском хребте. Тюгюрюкское болото — это древний ледоём и один из крупнейших болотных массивов в Алтае-Саянской горной стране. Здесь распространены осоково-гипновые низинные болота с участками осоково-пушицевых топей и сфагново-гипновых торфяных болот. Чрезвычайно интересны кедрово-лиственничные леса, обрамляющие болотный массив, кустарниковый ярус которых представлен зарослями сибирки алтайской (*Sibiraea altaiensis*) — уязвимого вида Красной книги Республики Алтай [1]. Болото и окружающие его леса испытывают интенсивную пастбищную нагрузку, местами идет активная заготовка марального корня. Необходимо запрещение рубок и снижение пастбищной нагрузки.

Подзона умеренной рекреации и охраны (2.3) занимает наибольшие площади в заказной зоне, представлена во всех частях района и включает 5 кластеров. Все они находятся на территориях в той или иной мере охваченных хозяйственной деятельностью. Однако по приоритетности природоохранных мероприятий и рекреация здесь ставятся выше других видов использования.

Первый кластер (2.3.1) расположен в северо-западной части района на землях Онгудайского и частично Чемальского лесничеств и охватывает массив г. Сарлык (2507 м) с резко контрастными по рельефу склонами; комплекс водно-ледниковых поверхностей к северу и востоку от него; верховья р. Курата.

Второй кластер (2.3.2) находится на землях Шашикманской сельской администрации и включает массив в верховьях р. М. Сумульта на стыке Куминского хребта и хребта Йолго. По сути — это единственный массив, через который со стороны Онгудайского района можно, перевалить из бассейна Катуня в бассейн Бии — со стороны р. М. Сумульта в р. Уймень. Данное обстоятельство является чрезвычайно важным для развития пешего и конного направлений туризма.

Третий кластер (2.3.3) расположен на землях Шашикманской, Хабаровской и Купчегенской администраций, включает степные природные комплексы террасированного днища долины Катуня от северной границы района до впадения в Катунь р. Кадрин слева и р. Б. Ильгумень справа, коренные склоны долины Катуня с экспозиционно-лесостепными природными

комплексами. Здесь встречаются курганы и могильники, отмечается проникновение степных центрально-азиатских видов растений, находящихся здесь на значительном удалении от своего основного ареала. На этом участке долины Катуня отсутствуют крупные поселения, нет достаточных возможностей для земледелия, а коренные склоны, несмотря на незначительную толщину снежного покрова, слишком круты и не удобны для круглогодичного кочевого животноводства. Кроме того, для них характерны неустойчивые геоморфологические обстановки — обвалы, осыпи, склоны отседания. В связи с этим необходим вынос сельскохозяйственной деятельности в пределы граничной зоны традиционно природопользования. Относительная удаленность и труднодоступность территории, обусловили низкий поток рекреантов, а низкая устойчивость природных комплексов требует ограничения этого потока и в перспективе. Для рассматриваемого участка характерно обилие карстовых полостей, придающих ему дополнительную рекреационную ценность. Все сказанное необходимо учитывать в будущем при возможных дорожных работах по соединению Чемальского и Чуйского трактов.

Четвертый кластер (2.3.4) расположен в южной части района в границах Шавлинского заказника и включает междуречье Катуня и Чуи — северо-западный отрог Северо-Чуйского хребта. Высотно-поисный спектр растительности и ландшафтов сочетает в себе черты Центрального и Юго-Восточного Алтая. Наряду с природоохранными мероприятиями здесь имеются возможности для развития туризма. Так, в долинах притоков Катуня и Чуи — Эбелю, Терebetы, М. Катанда, Саргальджук и др. встречаются живописные пейзажи, сочетающие в себе крутые склоны, водопады, контрастные лесные и степные ландшафты; они удобны для заброски на Шавлинские озера и р. Аргут. Вся территория находится на землях Инской сельской администрации.

Пятый кластер включает северный макросклон юго-восточной оконечности Теректинского хребта (2.3.5). Значительные высоты (выше 2000 м) определяют хрупкость ландшафтов и необходимость жесткой регламентации природопользования. Сохранность ландшафтов целесообразна также в связи с тем, что по долинам рек Б. Ильгумень и М. Яломан удобен транзит на территорию Усть-Коксинского района.

Рекреационную зону (3) на территории Онгудайского района предлагается дифференцировать на 4 подзоны.

Подзона обслуживания посетителей (3.1) призвана обеспечить условия для массового отдыха на протяжении длительного времени, поэтому она размещается в местах стационарных учреждений отдыха, предполагает организацию сервисного обслуживания и максимальную степень благоустройства. Хозяйственную деятельность необходимо ориентировать на максимальное удовлетворение потребностей туристов в благоустроенном кратковременном и длительном отдыхе. Должно быть предусмотрено строительство гостиниц, мотелей, кемпингов, музейных экспозиций, объектов культурно-бытового и информационного обслуживания, связи. Застройка населенных пунктов должна предусматривать рекреационную направленность и благоустройство культурного ландшафта. Поскольку территория Онгудайского района используется рекреантами, главным образом, как транзитная, то в подзону включены кластеры наиболее перспективные для стационарного отдыха. К подзоне отнесены 4 кластера.

Первый кластер (3.1.1) включает в себя участки, примыкающие к Семинскому перевалу. Возможности для развития здесь широкомасштабного стационарно-

го отдыха обусловлены рядом причин: а) сложившейся инфраструктурой; б) сакральным и историческим значением перевала; 3) благоприятными природными условиями. Территория расположена на вершинной части Семинского хребта, вблизи верхнего предела распространения древесной растительности. Пологосклоновый рельеф, представляющий собой остатки древней поверхности выравнивания, благоприятен для возведения конструкций и сооружений. Живописный вид местности придают чистые кедряки. Важными факторами для развития рекреации является расположение здесь спортивных баз олимпийского резерва и «Динамо», близость к Чуйскому тракту. Дополнительные возможности для строительства имеются к востоку от Чуйского тракта, где ранее располагалась военная база. Длинные и пологие склоны благоприятны для горнолыжных трасс. Основные лимитирующие факторы: отсутствие вблизи крупной водной артерии и хрупкость подгольцово-субальпийских ландшафтов.

Второй кластер (3.1.2) целесообразно организовать в долине р. Урсул, на участке от устья р. Шибелик до устья р. Курата, включая низовья р. Туэкта. В настоящее время здесь уже имеются сооружения, подчиненные природному парку «Уч-Энмек». Важнейшими факторами для развития стационарного отдыха являются близость насыщенной сакральными объектами долины Каракола и положение на перекрестке Чуйского тракта и автодороги на Усть-Коксу. Для эффективности данного кластера большое значение имеет то, насколько грамотно могут быть использованы его возможности. Здесь целесообразно развитие познавательного туризма, включающего как знакомство с сакральными природными объектами и археологическими памятниками, так и с традиционными отраслями природопользования. Благодаря хозяйственной деятельности на прилегающей территории наблюдается значительная деградация ландшафтов, проявляющаяся в уничтожении и ухудшении состояния лесов, деградации склонов, ухудшении качества водных объектов и снижении привлекательности ландшафтов. Нахождение баланса между развитием сельского хозяйства и рекреацией будет служить важным условием эффективности последней.

Третий кластер (3.1.3) включает нижнее течение р. Урсул, нижнее течение р. М. Ильгумень, перевал Чике-Таман и прилегающий к нему участок долины р. Б. Ильгумень. Долина Урсула в нижнем течении глубоко врезана, что обеспечило хорошую сохранность лесов и ландшафтов в целом. Здесь имеются несколько высотных террасовых уровней, пригодных для строительства. Благоприятным фактором является наличие крупной водной артерии. Компактность и близость расположения к долине Катунь и одновременно к высокогорьям Теректинского хребта создают возможности для развития нескольких видов туризма. Как и в предыдущем случае необходимо согласование интересов рекреации и сельского хозяйства.

Четвертый кластер (3.1.4) расположен в долине Катунь выше устья р. Б. Яломан с включением нижнего течения рек Ини и Чуи. Здесь на речных террасах имеются возможности для капитального строительства. С высоких террас открываются живописные виды. Самодостаточным объектом рекреации является Яломанский фруктовый сад, перспективна организация сплавов, пеших и конных маршрутов. Ежегодно на реке Чуя проходят соревнования по водно-туристскому многоборью «Чуя-ралли», входящему в официальный календарь соревнований Госкомспорта РФ. Основной лимитирующий фактор — отсутствие обширных лесных массивов.

Подзона историко-культурных комплексов (3.2) располагается в долине Каракола — уникальном по концентрации различного рода сакральных объектов мес-

те. Здесь расположено множество курганов, комплексов захоронений и наскальных рисунков. Ряд природных объектов издавна используются в качестве мест проведения ритуалов. К объектам поклонения относятся расположенные здесь вершины и источники. С отдельными местами связаны реальные или мифические события в жизни населяющих и населявших Алтай народов. Рекреационное использование сакральных объектов должно быть чрезвычайно осторожным. Помимо утраты их ценностных характеристик в результате интенсивной антропогенной нагрузки существует опасность возникновения конфликтов между рекреантами и местным населением.

Рекреационно-буферная подзона (3.3) включает склоны долин и хребтов, примыкающие к двум обозначенным выше подзонам, а также к соединяющим их коридорам, относимым к транзитной подзоне. Основная цель — создание буфера между подзоной обслуживания посетителей и зоной традиционного природопользования при одновременном ограничении видов хозяйственной деятельности, способствующих снижению эстетической ценности и экологической роли ландшафтов. К буферной подзоне отнесены также участки перспективные для развития рекреации в будущем. Включение в эту подзону участков, примыкающих к транзитной подзоне, обусловлено необходимостью сохранения здесь пейзажного облика ландшафтов, так как последнее обстоятельство является важным условием формирования рекреационной мотивации. На территории подзоны преобладают крутосклонные, местами залесенные поверхности с частыми выходами коренных пород, широким спектром местообитаний различного механического состава, увлажнения и освещения, что обуславливает богатство краснокнижными и эндемичными видами растений и животных.

Транзитная подзона (3.4) состоит из семи кластеров, которые условно можно объединить в две группы, призванные выполнять различные приоритетные задачи. Одни 4 кластера связывают между собой и с сопредельными районами кластеры подзоны обслуживания посетителей. Первый из них (3.4.1) соединяет Семинский перевал с долиной Урсула, протягиваясь вдоль долины р. Туэкта. Второй кластер (3.4.2) тянется ниже по р. Урсул до ее низовьев и перевала Чике-Таман, в его пределах располагается районный центр — с. Онгудай. Третий кластер (3.4.3) включает территорию от перевала Чике-Таман по Чуйскому тракту в направлении долины Катунь, откуда после кластера подзоны обслуживания посетителей по долине Чуи до границ района протягивается четвертый кластер (3.4.4). Другие 3 кластера подзоны соединяют подзону обслуживания посетителей с наиболее интересными рекреационными объектами в районе и за его пределами. Такими рекреационными коридорами являются долины рек Б. Ильгумень (3.4.5), М. Яломан (3.4.6) и М. Сумульта (3.4.7). Объекты транзитной подзоны выполняет коридорные функции и для зоны традиционного природопользования, поэтому для сохранения рекреационной ценности необходимо минимизировать антропогенные нагрузки в пределах подзоны, сведя их к выполнению собственно транзитных функций.

Зона традиционного природопользования (4) — основная хозяйственная зона в районе. Основными видами деятельности являются сельское и лесное хозяйство. Если приоритетной отраслью в экономике Республики Алтай станет рекреационная деятельность, то и в пределах данной зоны должен выполняться ряд экологических требований. Например, строгая регламентация или запрещение, внесения гербицидов, пестицидов и химических удобрений. Зону предлагается разделить на 2 подзоны.

Подзона интенсивного природопользования (4.1) располагается, главным образом, в левобережье Катунни. Здесь сочетаются сельскохозяйственная и лесохозяйственная деятельность при некотором приоритете первой, сосредоточены основные пахотные, сенокосные и пастбищные угодья, маральники. В правобережье к подзоне отнесены сельскохозяйственные земли в окрестностях с. Иня.

Подзона умеренного природопользования (4.2) находится, главным образом на территории лесхозов в правобережье Катунни. В левобережье к данной подзоне отнесены несколько кластеров, где особенности ландшафтной структуры предполагают наложение более серьезных ограничений на хозяйственную деятельность. Так, в подзону включены леса верхней части лесного пояса Семинского хребта, крутосклонные ландшафты в истоках притоков Катунни ниже впадения Урсула и лесные ландшафты, примыкающие к Тюгурюкскому болоту.

ВЫВОДЫ. Разработанный проект функционального зонирования территории Онгудайского района:

1) Исходит из того, что стратегия социально-экономического развития Республики Алтай должна базироваться на экологически приемлемых способах эксплуатации природно-ресурсного потенциала.

Библиографический список

1. Красная книга Республики Алтай (растения). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. — Новосибирск, 1996. — 131 с.
2. Красная книга Республики Алтай (животные). — Новосибирск, 1996. — 256 с.
3. Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. — Новосибирск: Наука, 1996. — 396 с.
4. Красная книга Республики Алтай, особо охраняемые территории и объекты. — Горно-Алтайск, 2002. — 272 с.

Статья поступила в редакцию 07.12.07.

УДК 631.41 : 546.76 : 550.42

С.В. Бабошкина, канд. биол. наук, с.н.с. ИВЭП СО РАН, г. Барнаул
А.В. Пузанов, д-р биол. наук, проф., ИВЭП СО РАН, г. Барнаул

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЬЯКА В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ АЛТАЯ

Обнаружено естественно высокое содержание валового мышьяка в педосфере Алтая. Растения и природные воды отличаются низкими концентрациями As. Аккумулятивное внутрисочечное распределение As в горно-лесных почвах Алтая в большей степени определяется биогенными процессами, в степных почвах — испарительным концентрированием. Благоприятными условиями для миграции As отличаются ландшафты Юго-Восточного Алтая в периоды сезонного увлажнения.

Ключевые слова: мышьяк, Алтай, биогеохимия, почвы

Мышьяк входит в группу особо опасных загрязняющих веществ и в повышенных концентрациях оказывает токсическое действие на живые организмы. В процессе переработки полиметаллических и золотосодержащих руд, при сжигании угля и нефти, использовании мышьяксодержащих пестицидов элемент существенно загрязняет окружающую среду [2, 3, 8, 10]. Дальнейшая миграция As, его поступление в растительные и животные организмы определяется свойствами почвы.

Незагрязненные почвы мира редко содержат более 10 мг/кг As, за исключением областей недавнего вулканизма [12]. Среднее содержание As в почвах бывшего СССР составляет 3.6 мг/кг [7], регионы, педосфера которых содержит 10-25 мг/кг, считаются геохимическими провинциями [7, 8].

Оценка кларка мышьяка в водах рек — 3 мкг/л [10], в морской воде его содержание может достигать 10 мкг/л [8].

2) Обеспечивает сохранение всего разнообразия ландшафтов района, как в качестве информационного банка, так и для текущего и будущего рекреационного и регулируемого ресурсосберегающего природопользования.

3) Позволяет охранять, в первую очередь, в пределах заповедной и заказной зоны, отдельных подзон рекреационной зоны, весь список краснокнижных растений и животных, отмеченных в пределах района, а также весь спектр природных сообществ.

4) Поддерживает стабильное состояние традиционных объектов рекреации как важных составляющих рекреационной мотивации туристов.

5) Обозначает наиболее перспективные с точки зрения развития рекреации территории.

6) Не нарушает сложившиеся традиции природопользования, но оптимизирует их для рекреационных и природоохранных нужд.

7) Способствует развитию экологического туризма как наиболее перспективного направления в рекреации, повышению эстетической привлекательности пейзажей и комфортности пребывания рекреантов на территории района.

8) Благоприятствует развитию туристического бизнеса, что позволяет вовлекать местное население в сферу обслуживания туристов.

Подземные воды разных районов сильно отличаются по содержанию As, высокие его концентрации установлены в углекислых, нефтяных, кислых рудничных водах — до 905 мг/л [10].

Мышьяк входит в состав многих растений, но его биологическая роль изучена недостаточно. Известно, что в растительном организме элемент ускоряет синтез этилена [22], увеличивает продукцию некоторых видов болотной растительности [25]. Высокий уровень его биодоступных количеств негативно сказывается на жизнедеятельности растений: замедляется их рост, снижается урожайность, происходит увядание листьев и обесцвечивание корнеплодов [8]. Фитотоксичность As интенсивно проявляется на участках с низкими концентрациями органического вещества [23] и снижается при хорошей обеспеченности растений фосфором и серой [12]. Наиболее токсичной формой мышьяка для растений большинством авторов признаются арсениты