

Магомедов М. М., г. Усть-Илимск

В основе данной статьи - монография кандидата географических наук Магомеда Мирзагасановича Магомедова «Природные ресурсы Усть-Илимского района», изданная в 2005 году. Монография содержит сведения об основных природных ресурсах района, в том числе экологических.

Природные ресурсы Усть-Илимского района

Содержание

Глава II. Природные ресурсы
Минерально-сырьевые ресурсы
Водные ресурсы
Агроклиматические ресурсы
Земельные ресурсы
Лесные ресурсы
Пищевые ресурсы
Лекарственные ресурсы
Охотничье-промысловые

Глава III. Экологические ресурсы
Экопроизводственные ресурсы
Антропоэкологические ресурсы
Рекреационные ресурсы
Регенерационные ресурсы
Заключение

ГЛАВА II. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ

Полезные ископаемые образуют минерально-сырьевые ресурсы, составляющие основу ресурсной базы современной экономики. Они в основном представлены невозобновляемыми исчерпаемыми ресурсами, запасы которых могут пополняться лишь путем открытия новых месторождений или повторного использования отвалов с низким содержанием полезных компонентов.

В зависимости от состава и характера использования минерально-сырьевые ресурсы можно подразделить на следующие группы:

✓ топливно-энергетические – нефть, природный газ, уголь (каменный и бурый), горючие сланцы, торф, сапропелиты, радиоактивные металлы урановые группы;

✓ рудные (металлические) – руды черных (железные, марганцевые, хромовые) и цветных (основные: *тяжелые* – медь, свинец, цинк, олово, никель; *легкие* – алюминий, титан, магний, калий, натрий и др.; *малые* – висмут, кадмий, сурьма, мышьяк, кобальт, ртуть; *легирующие* – вольфрам, молибден, тантал, ниобий, ванадий; *благородные* – золото, серебро, платина с платиноидами; *редкие и рассеянные* – цирконий, индий, таллий, германий, селен и др.) металлов;

✓ неметаллические – горно-химическое сырье (апатиты, фосфориты; *соли* – поваренная, калийная, каменная, глауберова; нефелины, сера, барит, бор, бром – и йодсодержащие растворы);

✓ технические – асбест, графит, технические алмазы, слюда, тальк и др., а также драгоценные полудрагоценные, и поделочные камни;

✓ строительные материалы (природные) – песок, глина, известняк, доломит, мрамор, гранит, гравий, цементное сырье и другие;

✓ гидроминеральные – подземные пресные и минерализованные воды;

✓ минеральные ресурсы, расположенные в недрах под морями и океанами.

В основном многие минеральные ресурсы встречаются в виде скоплений минеральных веществ в недрах, которые по количеству, качеству и условиям залегания пригодны для промышленного использования, образуя, таким образом, месторождения полезных ископаемых, а при больших площадях распространения – районы, провинции и бассейны. Месторождения полезных ископаемых разрабатываются карьерами, шахтами, буровыми скважинами.

Полезные ископаемые используются как в своем естественном виде, так и после соответствующей переработки. При оценке их запасов учитываются мощность и протяженность пластов (или рудных тел), глубина залегания, степень содержания в руде необходимых компонентов.

По экономическому значению разведанные запасы полезных ископаемых делятся на две категории:

✓ балансовые, разработка которых в настоящее время экономически целесообразна и технически возможна;

✓ забалансовые, которые при нынешнем техническом уровне не могут быть эффективно использованы.

Балансовые запасы по степени разведанности и точности оценки подразделяют на четыре категории: A , B , C_1 и C_2 . Категория A – детально разведанные запасы; B – разведанные с примерно определенными границами залегания; C_1 – подсчитанные в общих чертах (методом экстраполяции); C_2 – предварительно оцененные (по единичным пробам и образцам).

Существует также категории потенциальных и прогнозных ресурсов, оцениваемых как возможные на основе общих геологических данных.

К промышленному освоению месторождений приступают после оценки их балансовых запасов по категориям А, В, С₁ и в некоторых случаях - С₂. Для различных полезных ископаемых устанавливают разные соотношения этих категорий.

Минерально-сырьевые ресурсы в пределах Усть-Илимского района представлены: топливно-энергетическими (каменный и бурый угли) и рудными (железная руда) ресурсами, горнотехническим и горно-химическим сырьем (цеолиты и др.), драгоценными, поделочными и облицовочными камнями, а также сырьем для производства строительных материалов.

Топливо-энергетические ресурсы. Топливо-энергетические ресурсы, пригодные для промышленного освоения, представлены *каменным и бурым углями*. Потребности в угле пока покрываются в основном за счет привозного с Канско-Ачинского (бурого угля) и Иркутского (каменного угля) бассейнов. В ближайшие годы не исключается возможность частичного или полного перехода на собственные угли за счет расширения объемов добычи на Жеронском месторождении.

Значительная часть района (за исключением крайнего юга) находится в пределах юго-восточного крыла крупнейшего в мире Тунгусского угленосного бассейна, территориально в основном совпадающего с Тунгусской синеклизой, образовавшейся во второй половине палеозоя. Тунгусский бассейн сложен мощными угленосными пластами верхнепалеозойского времени, залегающими близко к поверхности. Однако из-за слабой заселенности и низкой транспортной освоенности территории эксплуатируются лишь отдельные месторождения, в основном для местных нужд. Балансовые запасы каменного угля в пределах района предварительно оценены на нескольких участках – Жеронском, Вереинском и Кеульской площади. Кроме того, имеется возможность наращивания запасов по промышленным категориям за счет Зелиндинского (Южная и Северная Зелинда) участка, а также Катской перспективной угленосной площади.

Жеронское месторождение – крупное разведанное каменноугольное месторождение. Расположено в 40 км к северо-востоку от г. Усть-Илимска. Общая его прогнозная оценка более 1 млрд.т. Разведанные запасы по промышленным категориям (В+С₁) (176 млн т) пригодны для добычи открытым способом. Уголь месторождения малосернистый и малофосфоритный, стерилен на предмет токсичных и потенциально токсичных элементов, не склонен к самовозгоранию и окислению; высококалориен, калорийный эффект к Канско-Ачинскому углю составляет 1,2:1, что соответствует всем требованиям энергетики. Можно организовать добычу в объеме от 1 до 3 млн т. в год для удовлетворения местных нужд. *Кеульская площадь* находится на левом берегу Ангары между Кеулькой и Невонкой. Балансовые запасы по категориям А+В+С₁ – 1319 млн т, забалансовые – 249 млн т. По данным геологосъемочных работ, проведенных в 1989 г., в районе г. Усть-Илимска, западнее и юго-западнее города на расстоянии 50-100 км, есть реальная возможность выявления

месторождения бурого угля, пригодного для открытой разработки. Прогнозная оценка бурого угля 120 млн т.

Рудные (металлические) ресурсы. Среди рудных ресурсов на территории Усть-Илимского района, как и всего Среднего Приангарья, преобладают *железные руды*, месторождения которых относятся к Ангарской железнорудной провинции. На территории Ангарской провинции сосредоточено свыше 80% разведанных запасов железной руды Иркутской области. Рудопроявление здесь связано с интрузиями траппов. Железняки характеризуются лучшим качеством на территории всей Азиатской России. Содержание железа в руде колеблется в диапазоне 30-70% (примеси серы и фосфора невелики). Руда характеризуется легкой обогатительностью и легкоплавкостью. Значительная часть месторождений может эксплуатироваться открытым способом, что обеспечивает низкую себестоимость добычи.

В провинции открыто более 30 месторождений, объединенных в относительно самостоятельные железнорудные районы (или группы железнорудных месторождений) - Ангаро-Катский, Среднеангарский, Ангаро-Илимский. Каждый из них представлен обособленными, достаточно компактными группами из нескольких крупных, средних и мелких месторождений и рудопроявлений. Геологические запасы руд провинции оцениваются в 15,5 млрд т, балансовые запасы по категориям $A+B+C_1$ – 1,8 млрд.т, что вполне достаточно для развития в регионе черной металлургии.

В *Ангаро-Катской* группе железнорудных месторождений промышленное значение в пределах района имеют Нерюндинское, Капаевское и Поливское месторождения. Главный рудный минерал – магнетит; второстепенные – гематит, мартит, лимонит. Общее содержание железа в рудах 15 – 60%. *Нерюндинское месторождение* расположено в 150 км севернее г. Усть-Илимска. Общая прогнозная оценка около 1 млрд.т. Разведанные запасы по промышленным категориям ($B+C_1$) составляют 546 млн т, в т.ч. 206 млн.т. пригодны для карьерной отработки. Рудные тела залегают на глубине 500 м. Магнетитовые руды содержат 30% железа. На базе данного месторождения возможно размещение нового ГОКа с годовой мощностью 8-12 млн т железнорудного концентрата. *Капаевское месторождение* расположено в 100 км северо-восточнее г. Усть-Илимска. Общая прогнозная оценка около 1 млрд т. Разведанные запасы железной руды 502,4 млн т, в т.ч. 70 млн т пригодны для карьерной отработки. Рудные тела залегают на глубине до 500 м. Месторождение сложено магнетитовыми рудами с содержанием железа 31,8%. Освоение его связано со строительством Усть-Илимского ГОКа в будущем. *Поливское месторождение* расположено в 60 км к востоку от г. Усть-Илимска. Общая прогнозная оценка около 250 млн т. Разведанные запасы по промышленным категориям (C_1) составляют 170 млн т, в т.ч. 80 млн т пригодны для карьерной отработки. Руда содержит 27% железа.

К *Среднеангарской* группе относятся Седановское и Молдаванское месторождения. *Седановское месторождение* находится в 4 км к юго-

востоку от с. Седаново. Руда содержит 38% железа, а ее прогнозные ресурсы оцениваются в 206 млн т и нуждается в доразведке. *Молдаванское месторождение* расположено в 150 км восточнее г. Усть-Илимска. Общая прогнозная оценка более 1 млрд т. Оцененные запасы по категории С₂ составляют около 600 млн т, в т.ч. возможна отработка карьером около 50 млн т. Отдельные горизонты месторождения могут использоваться промышленностью без обогащения. Кроме того, из других руд попутно могут извлекаться медь, кобальт (пирит–магнетитовые руды).

К *Ангаро-Илимской* группе относится Тубинское месторождение, которое находится вблизи п. Тубинского. Содержание железа 30%. Балансовые запасы не оценены, забалансовые – около 12 млн т.

Таким образом, Усть-Илимский район обладает достаточной сырьевой базой для развития черной металлургии. Общая оценка минерально-сырьевых ресурсов составляет более 3 млрд т легкообогатимых магнетитовых железных руд, в т.ч. 300 млн т. могут обрабатываться открытым способом. Всего разведанных запасов по промышленным категориям - более 1 млрд т, в т.ч. пригодных для отработки карьерным способом - 276 млн т.

Кроме того, на территории района известны проявления титана, меди, молибдена, *золота* (в бассейнах рек Карапчанки и Кусмана – левого притока Катанги) и других цветных, благородных и редких металлов, которые приурочены к траппам юга Сибирской платформы, вулканогенно-осадочным и осадочным породам палеозоя и первой половины мезозоя, а также к аллювиальным образованиям четвертичного времени. Обнаруженные их запасы невелики, в технологическом плане их использование не выгодно.

Драгоценные, поделочные и облицовочные камни. В недрах Усть-Илимского района обнаружены разнообразные проявления яшм, роговиков, халцедонов, агатов, аметиста. Все типы сырья, кроме роговиков, приурочены к железорудным месторождениям (Нерюндинскому, Капаевском, Поливскому и ряду другим), спорадически встречаются в рудных телах и прилегающих измененных метасоматических породах. По этой причине, за исключением аметиста, оценка этих ресурсов не проводилась.

Аметист – драгоценный минерал, прозрачная разновидность кварца, имеет крупные красиво окрашенные фиолетовые кристаллы и относится к группе ювелирно-поделочных камней. Промышленные запасы аметиста разведаны на *Капаевском месторождении*, оцененные запасы категории С₂ составляют 1190,2 кг.

Роговики – сырье для производства декоративно-облицовочных материалов, выявлены на контактах долеритов с осадочными породами в районе разъезда Диабазовый. Обычно черного или серого цвета, с раковистым изломом. Данная порода массивная, сложена агрегатом кварца, полевых шпатов, биотита, граната, андалузита, кордиерита, иногда с амфиболами и пироксенами.

В последние годы путем поисковых работ исследуются возможности налаживания добычи **алмазов** в бассейнах правых притоков реки Ковы (Верх. Магдон и др) на западе района.

Горнотехническое и горно-химическое сырье. В пределах Усть-Илимского района обнаружены промышленные запасы такого горнотехнического и горно-химического сырья, как цеолиты. В качестве горно-химического сырья можно использовать окисленные угли, раскислители почв (доломиты). Кроме того, в Ангари-Катском районе известен барит, не образующий здесь крупных месторождений. Имеются также подтвержденные данные на счет наличия запасов каменной соли, которая имеет распространение среди отложений нижнего кембрия и залегает на глубинах, превышающих 2000 м.

Цеолиты – семейство минералов, алюмосиликаты. По происхождению, главным образом, гидротермальные. Могут широко использоваться в промышленности и сельском хозяйстве. В частности, благодаря уникальным ионообменным и адсорбционным свойствам их употребление уже сейчас может значительно поднять продуктивность в животноводстве, птицеводстве, рыболовстве и земледелии. На основе цеолитов сибирскими учеными создан ряд опытных образцов высокоэффективных энтеросорбентов – препаратов, очищающих организм и выводящих из него радионуклиды.

В силу своих свойств цеолиты позволяют создать высокоэффективные технологии в газонефтехимии, химической, бумажной, строительной и пищевой промышленности, а также решить некоторые экологические проблемы (очистка воды от радиоактивных и токсичных веществ, газов – от оксидов серы и азота, рекультивация земель и др.). Испытания, проведенные на Братском алюминиевом заводе по очистке сбросовых вод с использованием цеолитов Бадарминского месторождения, показали их высокую эффективность (задерживается до 90% загрязнителей).

В Усть-Илимском районе в результате поисковых работ выявлено крупное *Бадарминское месторождение*, а также несколько проявлений цеолитов. Наиболее исследованным является Бадарминское месторождение, которое находится к юго-западу от Усть-Илимска (215 км от Братска), на правом берегу р. Бадармы в 8 км от устья. Здесь обнаружены цеолиты с ресурсами более 100 млн т. К сожалению, месторождение до конца не разведано, поисковые работы остановлены на начальной стадии. Кроме того, на территории Усть-Илимского района имеются и другие месторождения цеолитовых руд: Каменное, Притрактовое и др. *Каменное месторождение* расположено к юго-западу от Усть-Илимска (200 км от Братска), на территории водораздела рр.Каменной и Нижней Седьмой. Прогнозные ресурсы составляют 139 млн т. *Притрактовое и Брусничное месторождения* расположены на территории водораздела рр.Пятой и Шестой к юго-западу от Усть-Илимска (в 193-196 км от Братска). Прогнозные ресурсы составляют 50 млн т.

Окисленные угли приурочены к местам, где угли выходят на поверхность и, следовательно, в основном встречаются в Жеронском месторождении и других угленосных участках. При разработке месторождений окисленные угли могут использоваться для нужд местного сельского хозяйства в качестве удобрений, производства гумата натрия (биостимулятор роста). Оценка запасов окисленных углей пока не проводилась.

В качестве **раскислителей почв** можно использовать доломиты, проявление которых установлены в районе п. Тубинского. Оценка запасов не выполнялась.

Сырье для производства строительных материалов. Усть-Илимский район располагает значительной минерально-сырьевой базой, пригодной для развития производства строительных материалов. На его территории имеются залежи глины (для производства строительного кирпича), песчано-гравийных смесей, камня, пригодного для отсыпки полотна дорог, изготовления наполнителей в бетоны, щебня, сырья для цементной промышленности, карбонатных пород, строительного и облицовочного камня и другого сырья для производства строительных материалов.

Минерально-сырьевая база для производства кирпича и керамзита в районе довольно значительная. В качестве кирпично-керамического сырья могут использоваться различные легкоплавкие **глины** и **суглинки** с огнеупорностью 1100-1350°, обладающие достаточной, для сохранения придаваемой изделию формы, пластичностью и связывающей способностью.

В районе разведано одно (Яросамское) месторождение и выявлены многочисленные (более 30) проявления глин. Разведанные запасы глин по промышленным категориям (B+B+C₁) составляют 3835 тыс.м³. Общая прогнозная оценка ресурсов глин в Усть-Илимском районе более 100 млн м³. Глины в основном легкоплавкие, монтмориллонитовые с примесью каолинита, пригодны для производства керамзитового гравия - при условии добавок солярового масла, а также кирпича - при условии введения отошающих добавок. По отдельным проявлениям выявлены глины, при производстве кирпича не требующие добавок. Наибольшую значимость для промышленности строительных материалов представляют *Яросамское* (балансовые запасы 31 млн м³) и *Каши́мское* (балансовые запасы 12 млн м³, ежегодный объем добычи 80 тыс. м³) месторождения керамзитового сырья. **Керамзит** – искусственный пористый гравиеподобный наполнитель для легких бетонов, получаемый при обжиге (во вращающихся печах) легкоплавких вспучивающихся глинистых пород.

Усть-Илимский район располагает значительными запасами **песчано-гравийных смесей** в русле реки Ангары. Песчано-гравийная смесь представляет собой обломочный нецементированный материал, состоящий из окатанных водой обломков горных пород с размером частиц 2-10 и даже 80 мм. Она широко используется в строительстве (в качестве наполнителя строительных растворов), а также для отсыпки автомобильных дорог и полотна железнодорожных путей.

Исходным сырьем для производства цемента являются карбонатные и глинистые породы. Месторождения **цементного сырья** не обнаружены. Однако в районе п. Тубинский на поверхности широко распространены породы, в составе которых имеются мергели, мергелистые доломиты. Кроме того, туфы из пород вскрыши железорудных месторождений также могут использоваться в качестве активных минеральных добавок при производстве цемента.

В качестве **природного камня** для отсыпки полотна дорог, производства щебня и других целей в пределах района могут использоваться **долериты**, или **диабазы** (Силяхта, *карьер № 45* – «Братск железобетон», *Долеритовое* и др.) и **туфы** (*карьер №83* и др.). Запасы долеритов и туфов в районе практически неограниченны и используются для отсыпки лесовозных дорог. Долериты (с блочностью) могут использоваться и для производства облицовочной плитки, а также архитектурно-строительных изделий.

Возможность использовать в качестве сырья для производства облицовочной плитки водорослевых **доломитов** из района п. Тубинского требует дополнительного изучения запасов сырья, условий добычи, а также качества получаемых изделий и рынка сбыта.

Все названные полезные ископаемые можно добывать открытым способом. Но это может привести к различным техногенным нарушениям естественных геосистем в районах месторождений. При этом в первую очередь происходит нарушение земель (почвенного покрова и т.д.) и загрязнение окружающей среды различными токсикантами. Дальнейшее использование нарушенных земель требует проведения рекультивационных работ.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Под водными ресурсами многие исследователи подразумевают поверхностные и подземные воды, которые используются и могут быть использованы для тех или иных хозяйственных целей (водоснабжение населения, сельского хозяйства и промышленности)..

На данном этапе развития для человеческого общества наиболее существенными являются находящиеся в жидком состоянии пресные воды суши – поверхностные речные воды, подземные воды активного водообмена, составляющие вместе суммарный речной сток, воды озер, водохранилищ, а также сами водные объекты – реки, озера, каналы, водохранилища, широко используемые с целью водоснабжения населения и хозяйства, развития гидроэнергетики, судоходства, лесосплава, гидромелиорации, рыбного хозяйства, водных рекреаций и т.д. Такое представление о водных ресурсах делает неопределенными различия между терминами «водные ресурсы» и «водный потенциал». Поэтому Л. М. Коротный и Л. А. Безруков предлагают отнести к водным ресурсам всю совокупность природных вод и водных объектов, которую в принципе можно использовать, а к водному потенциалу – только ту ее ограниченную часть, которую можно использовать реально. В связи с этим оценка водного потенциала складывается из оценок природных

водных потенциалов, характеризующих потенциальные возможности водотоков и водоемов исследуемой территории для развития водного хозяйства на современном уровне, которые выводятся по сумме четырех частных потенциалов: водоснабженческого, гидроэнергетического, воднотранспортного и рыбохозяйственного.

Усть-Илимский район относится к наиболее обеспеченным водными ресурсами территориям Иркутской области. Особенно важное значение для оценки водообеспеченности имеет речной сток (технически наиболее доступный и экономически эффективный источник водоснабжения). По объему общего речного стока ($107,5 \text{ км}^3/\text{год}$) Усть-Илимский район занимает видное место в Иркутской области. Однако такой объем стока обеспечивается главным образом за счет Ангары, поскольку запасы местного стока незначительны и составляют $3,3 \text{ км}^3/\text{год}$. Но и этого вполне достаточно для обеспечения в масштабах района хозяйственной деятельности населения, благодаря густой речной сети ($0,5\text{-}0,7 \text{ км}/\text{км}^2$). Водообеспеченность в среднем составляет $0,8 \text{ км}^3$ на 1000 жителей, что в 26 раз выше, чем в среднем по России. Главную роль в водоснабжении района играют воды подземных источников и Усть-Илимского водохранилища (объем воды 59 км^3), основным назначением которого является энергетическое.

Пресные подземные воды, удовлетворяющие требованиям ГОСТа «Вода питьевая», в районе распространены повсеместно, но, в связи со сложным блоковым геологическим строением территории, характеризуются крайней невыдержанностью своих гидрогеологических характеристик. Глубина залегания подземных вод изменяется от нескольких метров в современных отложениях до нескольких десятков и даже сотен (до 250-300 м) – в более древних. Дебиты скважин меняются от нескольких десятков до $3000\text{-}4000 \text{ м}^3/\text{сут.}$ и более. Дополнительные сложности вызваны тем обстоятельством, что ниже горизонта пресных вод залегают минеральные, глубина залегания которых также меняется, а при смешивании с пресными они значительно ухудшают качество пресной воды. В целом район относится к недостаточно обеспеченным пресными подземными водами территориям Иркутской области. Обусловлено это особенностями увлажнения территории, а также гидрогеологическими условиями водосборов. Естественные ресурсы в виде среднегодового валового среднего объема подземного стока района оценены в $17,2 \text{ м}^3$, что ставит на 18 место среди 33 районов области по данному показателю. Среднегодовой модуль подземного стока составляет $0,47 \text{ л}/\text{сек с км}^2$, эксплуатационные запасы (разведанные) – $8600 \text{ м}^3/\text{сут.}$, ориентировочный объем использования – $22000 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Усть-Илимский район занимает ведущее место в Иркутской области по величине освоенных гидроэнергоресурсов. В частности, при величине технически возможных к использованию гидроэнергоресурсов (потенциальные запасы) в 21,9 млрд квт · ч, ежегодная выработка электроэнергии Усть-Илимской ГЭС составляет 21,7 млрд квт · ч.

В водоемах и водотоках района обитает более 24 видов рыб. Главную промысловую ценность представляют такие высокоценные виды рыб, как

сиговые (сиг, тугун и др.), лососевые (таймень, ленок и др.), хариусовые (хариус) и осетровые (осетр и стерлядь). Однако в связи с отрицательными последствиями возрастающего техногенного прессинга, в единовременных стационарных (валовых) запасах, т.е. в общем суммарном весе рыбы всех видов, значительную долю стали составлять частичковые виды рыб – сорога (плотва) и окунь. Гораздо в меньшем количестве представлены другие частичковые рыбы, такие как щука, налим, язь, елец, карась, лещ и др. По валовым запасам рыб Усть-Илимский район занимает одно из ведущих мест в области. Достигается это исключительно за счет Усть-Илимского водохранилища. По потенциальным или промысловым запасам (ежегодному приросту веса всех рыб, обитающих в водных объектах исследуемой территории) район занимает одно из первых мест в области: по данному показателю (в среднем 7 - 9 тыс.ц. ежегодно) уступает лишь Ольхонскому и Братскому районам. В рыбохозяйственном потенциале основным показателем использования рыбных запасов являются уловы рыбы всеми заготовителями, включая рыболовов – любителей. В целом общие уловы незначительны, их доля не превышает 10% ежегодных запасов, а в удельном весе преобладают частичковые виды рыб.

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Для основных сельскохозяйственных культур умеренного пояса основным фактором, определяющим их успешное возделывание, служит благоприятное соотношение тепла и влаги. При этом период их активной вегетации совпадает с периодом со средней суточной температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$. От продолжительности этого периода и обеспеченности его теплом зависит рост и развитие выращиваемых культур, степень их вызревания и урожайность, т.е. успешность и перспективность выращивания сельскохозяйственных культур. Чем выше $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$, тем шире и разнообразнее возможный выбор сельскохозяйственных культур, требовательных к теплу, а значит, богаче и агроклиматические ресурсы территории.

Заметное влияние на качество вегетационного периода, следовательно, и агроклиматических ресурсов оказывает продолжительность безморозного периода. Продолжительность безморозного периода обычно короче вегетационного, что ограничивает возможности возделывания различных сельскохозяйственных культур, особенно чувствительных к заморозкам, даже на фоне достаточной или избыточной теплообеспеченности, определяя тем самым их «набор» в той или иной местности.

Общее представление об увлажнении вегетационного периода дают сведения о количестве выпадающих атмосферных осадков, являющихся основным источником пополнения запасов почвенной влаги. Для оценки степени увлажнения территории (водообеспеченности растений) используют гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова, который косвенно отражает влажность почвы и эффективность выпадающих атмосферных

осадков и равный сумме осадков за период с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$, деленной на уменьшенную в 10 раз сумму температур за этот период.

В природно-географическом отношении Усть-Илимский район относится к Приангарскому южнотаежному агроклиматическому округу в составе Среднесибирской провинции.

В условиях неоднородности рельефа в пределах района наиболее теплообеспеченными оказываются долины крупных рек (Ангары, Илима), а также прилегающие к ним низкие плато и пологоволнистые и увалистые равнины, имеющие абсолютные отметки не выше 400 м. Для этих территорий обеспеченность теплом составляет $1400-1500^{\circ}\text{C}$, что позволяет отнести их к зоне рискованного земледелия. По этой причине долины крупных рек (особенно Илима) выступали центрами сельскохозяйственной освоенности в виде очагов в пределах обширного малозаселенного и несельскохозяйственного региона. Объясняется это тем, что в долинах крупных рек повышенная теплообеспеченность и более продолжительный безморозный период (90-100 дней), вызванные отопляющим влиянием рек, в условиях низких гипсометрических уровней сочетаются со сглаженным рельефом и относительно высоким плодородием почв, создающими тем самым более благоприятные условия для сельскохозяйственного производства, чем на окружающих водоразделах. Водоразделы же занимают значительную часть исследуемой территории и характеризуются более суровыми климатическими условиями и, следовательно, более бедными агроклиматическими ресурсами, расчлененным рельефом, слаборазвитым почвенным горизонтом, иногда и высокой степенью каменистости. В условиях более высоких гипсометрических отметок ($400-600$ м) $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ на водоразделах повсеместно ниже 1400°C , а на наиболее возвышенных участках ($600-800$ м) она понижается даже до $1000-1200$. Неблагоприятные агроклиматические условия складываются также в менее широких и узких долинах небольших и малых рек с затрудненным воздушным дренажем, в которых безморозный период значительно короче (в некоторые годы может вовсе отсутствовать), чем даже на окружающих их водоразделах. В частности, к таким территориям относится долина среднего течения реки Карапчанки в районе дачных кооперативов «Надежда», «Брусничка», «Крыжовник» и др.

Выше приведенная характеристика термических ресурсов позволяет отнести Усть-Илимский район к умеренному агроклиматическому поясу, холодно-умеренному подпоясу, температурной полосе ранних культур (серые хлеба, зернобобовые, картофель и т.д.).

Известно, территории с $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ менее 1400° в сельскохозяйственном отношении практического значения не имеют. Поэтому дальнейшая характеристика агроклиматических ресурсов в пределах исследуемой территории, по нашему мнению, также целесообразна только для долин крупных рек и прилегающих к ним равнинных территорий, термические ресурсы которых позволяют отнести их к прохладному агроклиматическому району с $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ $1400-1600^{\circ}$.

За год в долинах выпадает в среднем около 400 мм осадков, в том числе за период вегетации 200-250, летние коэффициенты увлажнения составляют 0,60-0,70, ГКТ равен 1,0-1,2, что позволяет отнести их по степени увлажнения вегетационного периода к недостаточно влажному агроклиматическому подрайону. Остальная же территория Усть-Илимского района, в зависимости от гипсометрических условий, относится к умеренно влажному (ГТК – 1,2-1,4) и влажному (ГТК – 1,4-1,6) подрайонам.

Зима в пределах изучаемой территории очень холодная, а на северо-востоке даже умеренно суровая. Устойчивый зимний период наступает в конце октября и завершается в начале апреля. Средняя температура января колеблется от -24 на юго-западе до -28°С на северо-востоке района. Минимальные температуры могут опускаться ниже -55° (-56, -61°). Высота снежного покрова колеблется в диапазоне 40-60 см, глубина промерзания почвы составляет 2,5-4 м. При этом температура почвы опускается до -27°. Устойчивый снежный покров обычно образуется в третьей декаде октября и держится 190-200 дней. В конце марта снежный покров начинает разрушаться, а к концу апреля он сходит. В зимнее время наблюдаются метели. Переход температуры воздуха к положительным значениям происходит в середине третьей декады апреля. Лето начинается в первой декаде июня при установлении устойчивого периода со среднесуточной температурой выше +10° и продолжается в среднем 90-95 дней. С летним периодом совпадает безморозный период. Средняя температура июля колеблется в пределах 17-18°, максимальные температуры достигают до 36-38°С. Самые поздние заморозки могут наблюдаться изредка во второй половине июня, когда по утрам температуры могут опускаться до -4 и ниже, самые ранние - во второй половине августа.

Климатические условия района, особенно температурные, позволяют возделывать и получать стабильные урожаи сельскохозяйственных культур в основном раннеспелых сортов, выращиваемых в сельскохозяйственных районах Восточной Сибири: озимую рожь, ранние яровые, ранние и среднеспелые сорта картофеля, овощей, многолетние травы, кукурузу на силос и др. Условия перезимовки озимых в целом тяжелые. Кроме того, в районе имеются достаточно благоприятные условия для выращивания малотребовательных к теплу плодово-ягодных культур – земляники, малины, смородины (красной и черной), крыжовника, облепихи, ранеток и др.

Продуктивность сельскохозяйственных культур при достаточном количестве тепла и благоприятности других факторов в основном определяется обеспеченностью их влагой. Основным источником влагообеспеченности сельскохозяйственных культур является почвенная влага, которая в свою очередь зависит от количества атмосферных осадков и водофизических свойств почв. В частности, почвы легкого механического состава отличаются пониженной влагоемкостью и повышенной влагоотдачей, почвы тяжелого механического состава – повышенной влагоемкостью и малой водопроницаемостью.

Исходными почвенными влагозапасами, определяющими дальнейшую влагообеспеченность растений, являются запасы продуктивной влаги на начало весны в метровом слое почвы. В пределах района эти запасы удовлетворительные и составляют 150-200 мм.

Из неблагоприятных явлений погоды, которые ухудшают качество агроклиматических ресурсов в пределах исследуемой территории в теплый период года, можно назвать суховеи, стабильно отмечающиеся ежегодно (в основном слабые, 16-18 дней в среднем), а также сильный ветер (более 15 м/сек) и град; последние два явления отмечаются изредка. В зимний период часто отмечаются метели, гололед наблюдается в меньшей мере, иногда отмечаются температуры ниже -20°C при бесснежье и снеге 1-10 см; в весенний и осенний периоды обычны поздние и ранние заморозки.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Земельные ресурсы – вид природных ресурсов комплексного характера, которые необходимы для многих отраслей человеческой деятельности. Земельные ресурсы могут считаться исчерпаемыми, поскольку занимаемая ими площадь территориально совпадает с размерами земной суши, страны, региона и конкретного хозяйства. Как субстрат и источник биопродукции, земельные ресурсы (а именно, почва) обладают плодородием, которое при правильном использовании почвы и агротехнике, а также проведении сельскохозяйственных мелиораций, как и в естественных условиях, обладают свойством самовосстановления. Поэтому продуктивные земли (почвы) можно рассматривать как возобновимые ресурсы, увеличивающие свое плодородие.

Различают плодородие почв естественное и экономическое (эффективное). Первое формируется в результате процессов почвообразования, второе – в результате вложения капитала и человеческого труда, что тесно связано с технико-экономическим уровнем и интенсивностью земледелия. Последние факторы иногда могут иметь большую значимость для продуктивности сельскохозяйственных культур, чем почвенно-агроклиматические. Это возможно только при условии ведения сельского хозяйства на строго научных принципах с учетом экологических последствий, предусматривающих рациональное сельскохозяйственное использование земельных ресурсов и повышение культуры земледелия путем научно обоснованной организации сельскохозяйственной территории, на основе соблюдения экологически допустимых норм механизации, химизации, мелиорации, а также проведения почвозащитных мероприятий.

Качественные и количественные характеристики земельных ресурсов Усть-Илимского района обусловлены его размерами и географическим положением. Так, положение района, как и всего Среднего Приангарья, в пределах южной подзоны среднесибирской тайги с суровыми природно-климатическими условиями обусловило слабую заселенность и невысокий уровень хозяйственной освоенности его территории. Наглядно это

подтверждается при качественном анализе *структуры земельного фонда* (всей земли в пределах определенного административного образования или страны) Усть-Илимского и Братского районов. Суровые природно-климатические условия ухудшают качество земельных ресурсов Усть-Илимского района по сравнению с соседним Братским районом, расположенным южнее. Качественные и количественные различия в структуре земельного фонда особенно хорошо заметны при сравнении структуры сельскохозяйственных угодий Усть-Илимского и Братского районов. В частности, в Усть-Илимском районе пашни занимают 12032 га, сенокосы – 5382, пастбища – 5104, в Братском же пашни занимают 76000 га, сенокосы – 7000, пастбища – 12700. Приведенные цифры еще раз убедительно подтверждают наше мнение о неблагоприятности природных условий для земледелия в Усть-Илимском районе даже по сравнению с соседним Братским.

Влияние неблагоприятных факторов на сельское хозяйство стало более заметным после строительства Усть-Илимской ГЭС и появления в связи с этим обширного Усть-Илимского водохранилища, в ложе которого оказались основные площади ранее освоенных сельскохозяйственных земель (в том числе и старопахотных), расположенных в долинах Илима и Ангары. При этом же вновь освоенные земли (т.е. земли компенсационного фонда) оказались сосредоточенными в основном на водораздельных пространствах («хребтах»), которые, занимая значительные площади в пределах района по сравнению с долинами крупных рек, характеризуются более суровыми природно-климатическими условиями, чем последние. Водораздельные пространства характеризуются по сравнению с долинами крупных рек более высокими абсолютными отметками (400-600 м) и расчлененным рельефом, пониженной теплообеспеченностью, коротким безморозным периодом, слаборазвитым почвенным горизонтом и высокой степенью каменистости, а также повышенной залесенностью ($\geq 90\%$). Эти причины препятствовали расширению площадей сельскохозяйственных земель, крайне ограничили их выбор, обусловили меньшие объемы сельскохозяйственного производства по сравнению с соседним Братским районом. Кроме того, ситуация в сельском хозяйстве района может предельно ухудшиться в связи с вынашиваемыми планами завершения строительства Богучанской ГЭС. Затоплению водохранилищем Богучанской ГЭС (в случае проектной отметке НПУ 208 м) подлежит 2165 га старопахотных сельскохозяйственных угодий (см. прил. 2).

В целом структура сельскохозяйственных угодий района отражает характерное для всего Среднего Приангарья соотношение, в котором главное угодье – пашня.

На сельскохозяйственных угодьях района почвенный покров в основном представлен дерново-подзолистыми и дерновыми лесными почвами. В меньшей степени представлены подзолистые, оподзоленные, дерново-карбонатные, серые лесные, мерзлотно-таежные почвы, распространенные в южной тайге в пределах Среднего Приангарья. Для всех типов почв характерно глубокое длительное сезонное промерзание и мелкоконтурность в

силу расчлененности рельефа и разнообразия литологического состава почвообразующих пород. Важнейшими свойствами почв района являются их хорошие лесорастительные свойства.

Почвы пахотных земель в основном недостаточно плодородны, их продуктивность отражает средняя урожайность основных сельскохозяйственных культур в 90-х годах прошлого столетия: зерновых – 8-17 ц га, картофеля – 27-77 ц. га. Также динамична урожайность овощей и кормовых культур. Сбор сена с естественных кормовых угодий составлял 6-10 ц га.

Почвы сельскохозяйственных угодий района, как и всего Приангарья, подвержены ветровой и водной эрозией, что уменьшает содержание гумуса и понижает и без того скудное их плодородие. Экономическая нестабильность, отсутствие материально-технических и финансовых средств не позволяют проводить работы по улучшению качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения. Мало того, в последние годы наблюдается значительное сокращение пахотных земель. Уменьшаются также объемы внесения минеральных и органических удобрений, известкования кислых почв и применения средств защиты растений; не проводятся работы по коренному улучшению естественных кормовых угодий. Не реконструируется и приходят в упадок имеющиеся оросительные и осушительные системы. Все это в конечном итоге приводит к нерациональному использованию земель сельскохозяйственных угодий и сокращению посевных площадей.

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

Среди биологических ресурсов дикой природы ключевое место принадлежат лесным. Лесные ресурсы – возобновимые биологические ресурсы комплексного характера, включающие имеющиеся в лесах запасы древесины, разнообразные недревесные ресурсы – технические (живицу, пробку и др.), кормовые, пищевые (грибы, плоды, ягоды, орехи и др.), лекарственные растения, а также охотничье-промысловые ресурсы. Кроме того, общеизвестно рекреационное и эстетическое значение лесов. Эколого-экономическую ценность имеет защитная (водоохранная, климаторегулирующая, полезащитная, противозерозионная) роль. Обычно лесные ресурсы рассматриваются вместе с занимаемыми ими землями, которые могут использоваться в целях их сохранения, воспроизводства и повышения продуктивности.

Качественные и количественные характеристики лесных ресурсов подчинены зонально-географическим закономерностям, что сказывается на региональной специфике их хозяйственного освоения и использования.

Наиболее масштабна средообразующая роль лесов.

Леса – один из основных типов растительного покрова Земли, природный комплекс, в составе которого преобладают древесные растения одного или нескольких видов, растущих близко друг от друга, образующих

сравнительно сомкнутый древостой. Леса являются средой обитания для множества других видов организмов, вместе с почвами, подпочвами, поверхностными водами и прилегающим слоем атмосферы образуют природные системы, реагирующие на различные изменения факторов окружающей среды. Структура леса зависит от физико-географических условий среды, видового состава и биологических особенностей растений.

Леса – составная часть окружающей природной среды, образующие самые крупные геосистемы (или экосистемы). Как природные системы, леса выполняют в биосфере исключительно многообразные средообразующие функции.

- ✓ в качестве поставщика кислорода в процессе фотосинтеза представляют собой «легкие» планеты;

- ✓ являются основными биопродуцентами нашей планеты, поскольку в процессе фотосинтеза наряду с выделением кислорода происходит продуцирование важных органических веществ;

- ✓ оказывает влияние на гидрологический режим как на занятых ими, так и на прилегающих территориях, тем самым, регулируя баланс воды;

- ✓ смягчают климат, создавая тем самым благоприятные микроклиматические условия для сельскохозяйственных растений;

- ✓ предупреждают водную и ветровую эрозию почвы, а также другие неблагоприятные экзогенные процессы;

- ✓ снижают отрицательное воздействие засух и суховеев, сдерживают движение подвижных песков;

- ✓ регулируют процессы природного круговорота веществ и энергии и в первую очередь углерода, тем самым способствуют решению проблемы парникового эффекта;

- ✓ поглощают и преобразовывают часть атмосферных химических загрязнений;

- ✓ оздоравливают воздух, выделяя фитонциды (особенно хвойные леса), которые убивают многих болезнетворных микробов;

- ✓ как места обитания многих растений и животных сохраняют биотическое разнообразие биосферы (генофонд флоры и фауны);

- ✓ создают нормальные санитарно-гигиенические условия для человека, положительно действуют на его психику и нервно-гуморальную систему.

Таким образом, значение лесов огромно, особенно в сохранении экологического равновесия в природной среде. В целом же значение экологической функции лесов на порядок выше их экономического значения даже в качестве незаменимого природного ресурса.

При оценке роли лесов в экологических системах, разработке мер по рациональному природопользованию и эффективному использованию лесных ресурсов необходимо особо учитывать факт неравномерного их территориального размещения и функциональное назначение с учетом экономического значения, местоположения и выполняемых ими экологических функций. В связи с этим леса России подразделены на три группы. Принадлежность леса к той или иной группе определяет режим

лесопользования, который в любом случае должен вестись на основе научно обоснованных методов рационального природопользования.

Лесной фонд Усть-Илимского района. Усть-Илимский район относится к самым богатым лесными ресурсами территориям области и страны. Ключевым компонентом лесных ресурсов является древесина. Годовая стоимость рационально доступных ресурсов древесины (т.е. возможность использования древесины) района составляет 97,5% стоимости биологических ресурсов (по Иркутской области без учета их экологической роли – 60%). Наличие значительных запасов высококачественной древесины и высокая степень их доступности обусловили высокий уровень развития лесного комплекса в районе. По величине лесистости (88%) Усть-Илимский район занимает одно из первых мест в области (81,8%), что в два раза выше, чем в стране. В целом на одного жителя района приходится 23 га лесов, что в 4,4 раза выше, чем в среднем по России и в 33 раза выше, чем в среднем по планете.

Общая площадь лесного фонда (лесопокрытой площади) на территории района и города на 1 января 2002 года составляла 3501,3 тыс. га. Структура лесного фонда района представлена в приложении 3. Общий запас древесины в 0,65 млрд м³, в том числе спелых и перестойных лесов – 0,46, из них хвойных – около 0,4 млрд м³, (8% древесных ресурсов области). Из общей площади лесного фонда на леса первой группы приходится 9,8%, второй – 0,9, третьей – 89,3. Такое распределение заметно отличается от показателей по Иркутской области, где леса первой группы – 24, второй – 5,8, третьей – 70,1%.

К первой группе относятся леса, где режим лесопользования ограничен. Статус особо охраняемых территорий имеют леса, произрастающие по берегам рек и Усть-Илимского водохранилища, площадь которых составляет 271,7 тыс. га, а также леса вдоль автодорог и железнодорожной ветки Хребтовая – Усть-Илимск (14,2 тыс. га). Кроме того, к этой группе относятся леса зеленых зон вокруг Усть-Илимска, других населенных пунктов и хозяйственных объектов, выполняющие преимущественно санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, на площади 44,5 тыс. га. В них допускаются только рубки ухода за лесом, в частности, рубки санитарные, реконструкции и прочие, специализированные не на заготовку древесины (расчистка лесных площадей под контуры зданий и сооружений, в связи с прокладкой дорог, трубопровода, созданием резервов для других подобных целей).

Леса второй группы занимают незначительные площади (49,2 тыс. га) и представлены лесами сельскохозяйственных предприятий, имеющими защитное и ограниченное эксплуатационное значение.

К третьей группе относятся леса, имеющие преимущественно эксплуатационное значение. Площадь лесов этой группы составляет 3079 тыс. га, которая подразделяется на освоенную и резервную. По мере возрастания транспортной доступности площадь резервных лесов сокращается. Так, в 1973 году к резервным лесам было отнесено 2976,1 тыс.

га, а в 1993 – 2145,6 тыс. га. Леса третьей группы, прежде всего, предназначены для хозяйственного использования предприятиями Усть-Илимского ЛПК. В лесах этой группы древостои с преобладанием сосны занимают 48% площади, на долю сосново-лиственничных насаждений приходится 18, темнохвойных и мелколиственных – по 17. Следует также отметить, что насаждения, где примесь кедра (сибирской сосны) составляет более 30%, занимают чуть более 5% лесопокрытой площади.

Крайне неравномерное распределение лесов по породному составу является основной причиной дифференциации средних запасов древесины по территории района. В частности, средний запас древесины в расчете на 1 га покрытых земель в среднем по району составляет 212 м³ (второй показатель по области), в лесах же с преобладанием хвойных пород эта цифра составляет 237 м³ га. Общий средний прирост древесины составляет 2 м³/га в год. При этом наибольший средний прирост имеют осина и сосна, наименьший – лиственница. Низким приростом характеризуются темнохвойные породы. Общий средний прирост леса составляет 6,308 млн м³ в год, в т.ч. 5,153 млн м³ приходится на хвойные.

Бонитет леса (лат. *bonitas* - доброкачественность) – показатель хозяйственной производительности участка леса. Он зависит от природных условий и воздействий человека на лес, и характеризуется размером прироста древесины в сравнимом возрасте. Выделяют пять классов бонитета, первый - класс наиболее производительный.

Средний класс бонитета лесных насаждений в пределах района составляет 3,6, т.е. характеризует сравнительно невысокую их производительность, что объясняется в основном суровыми природными условиями. В целом по району преобладают среднебонитетные насаждения III-IV классов (86,8%). На долю высокобонитетных насаждений приходится 4,1, низкобонитетных – 9,1% лесопокрытой площади. Среди лесообразующих пород наиболее высокий средний класс бонитета имеют насаждения осины (2,9), средний класс бонитета древостоев сосны и лиственницы составляет 3,4. Низкий бонитет еловых (4,1), пихтовых (4) и кедровых (3,9) насаждений в большинстве случаев объясняется их распространением на участках с недостаточно благоприятными условиями произрастания, приуроченных в основном к участкам с избыточным увлажнением. Высокобонитетные насаждения представлены сосняками (41%), лиственничниками (32%), осинниками (16%), березняками (8%), кедрачами, ельниками и пихтачами (3%), произрастающими на относительно богатых почвах в разнотравных и зеленомошных группах типов леса.

Фактическая производительность лесов может быть охарактеризована средними запасами на 1 га спелых насаждений по классам бонитета для основных лесообразующих пород. Средние запасы на 1 га хвойных насаждений в пределах равных классов бонитета значительно выше лиственных насаждений.

Средняя полнота лесов Усть-Илимского района составляет 0,68. Средний возраст хвойных насаждений составляет 140 лет, лиственных – 70.

Площадь спелых и перестойных древостоев, произрастающих на землях, находящихся в ведении лесохозяйственных предприятий Иркутского управления лесами, составляла 1850,1 тыс. га, или 56% от общей площади лесного фонда, в т.ч. с преобладанием хвойных составляла 1543,1 тыс. га, что характеризует лесной фонд района как имеющий большую ценность для лесозаготовителей.

Расчетная лесосека, т.е. ежегодный максимально допустимый норматив заготовки и древесины в порядке рубок главного пользования, в лесах Гослесфонда составляла в последние годы 7,8 млн м³, в т.ч. по хвойным насаждениям – 6,3. Гари и погибшие насаждения занимали не менее 50 тыс. га, вырубки – не менее 100. Лесопокрытая площадь представлена почти исключительно насаждениями естественного происхождения. По отношению к лесной площади, не покрытые лесом площади, составляют 2%.

Производительность леса в основном обуславливается экологическими условиями произрастания различных типов лесов.

Ресурсная значимость основных лесообразующих пород. Основными лесообразующими породами на территории Усть-Илимского района, в порядке их хозяйственной ценности, являются кедр, сосна, лиственница, ель, пихта, береза и осина. Однако распределение лесопокрытой площади по преобладающим породам несколько иное, в частности, на сосну приходится 43%, лиственницу – 15, березу – 14, кедр – 11, ель – 8, пихта – 7, осину – 2 лесопокрытой площади.

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*). Сосна обыкновенная – самая распространенная лесная порода на территории Усть-Илимского района. Это дерево очень неприхотливо к почве. В благоприятных условиях сосна достигает высоты 50-55 м при толщине ствола до 1,5 м. В таких условиях она растет более 500 лет. Это одна из самых светолюбивых пород. Сосна – основной объект лесного хозяйства района, поскольку сосновая древесина широко используется в лесохимии для гидролиза и получения целлюлозы. Кроме того, сосна имеет широкое применение и в других производствах – строительном, мебельном, тарном и т.д. Сосна обладает наиболее активным смоляным аппаратом среди хвойных пород тайги и поэтому является основным источником получения древесной смолы – живицы – путем подсочки. Однако резко континентальный климат района в целом не благоприятствует подсочке. Из живицы сосны вырабатывают скипидар, канифоль и др., из которых в дальнейшем получают целую гамму новых синтетических продуктов. Хвоя сосны пригодна для выработки из нее хвойной муки и лечебной хвойно-витаминной пасты. Очень велико экологическое и рекреационное значение сосновых лесов.

Лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Лиственничные леса по занимаемой площади в районе уступают только сосновым. Лиственница – быстро растущая порода, дает с 1 га в благоприятных условиях 1500 м³ древесины, светолюбива и мало требовательна, как и сосна, к условиям обитания, но, в отличие от сосны, может расти на многолетней мерзлоте.

Лиственница обладает очень ценными для хозяйства свойствами. Древесина лиственницы тяжелая, смолистая, крепкая, по механическим свойствам немного уступает дубовой. Будучи высушенной, она очень слабо подвержена гнили. Бревна лиственницы столетиями сохраняются в воде, не загнивая, благодаря чему широко используются для различных подводных сооружений (сваи мостов и т.д.). Очень хороша древесина лиственницы для рудничных стоек, шпал, как топливо. Кроме того, древесина лиственницы используется в деревянном судостроении.

Пониженное содержание целлюлозы в древесине, высокое содержание смолистых веществ и камеди, а также повышенная твердость затрудняют использование древесины лиственницы в целлюлозно-бумажном производстве. Кора лиственницы очень богата дубителями, а хвоя ее отличается от хвои других пород очень высоким содержанием витамина С. Живица лиственницы обладает лекарственными свойствами. В перспективе возможно широкое использование древесины и живицы лиственницы в лесохимической и мыловаренной промышленности.

Сосна сибирская, или кедр (*Pinus sibirica*). Это очень крупное дерево выбирает места с повышенной относительной влажностью, а по теневыносливости среди местных хвойных пород уступает только пихте сибирской. Кедр имеет большое хозяйственное значение. Его семена (кедровые орехи) – основной источник получения ценного для пищевой промышленности кедрового масла. Маслянистое ядрышко содержит в себе 60-70% жира, 20% белков, 12% крахмала, витамины В и Д, целый набор микроэлементов. Древесина кедра идет на получение пиломатериалов, аккумуляторного шпона, карандашей, токарных и столярных изделий, изготовление мебели, на внутреннюю отделку зданий, железнодорожных вагонов и т.д.

Подсочка кедра дает ценную живицу, из которой вырабатывают скипидар, канифоль, лечебный бальзам и др. Хвоя идет на изготовление витаминной муки, витаминного экстракта, эфирных масел и т.д. Кедровые леса имеют большое экологическое (водоохранное, противозерозионное, климаторегулирующее и т.п.) значение.

Ель сибирская (*Picea obovata*). Это очень крупное, теневыносливое, довольно требовательное к почве дерево. Ель имеет широкое применение в хозяйстве. Легкая и прочная древесина ели – один из лучших строительных материалов. Большая длина трахеид делает древесину ели ценным сырьем для получения бумаги. Кроме того, из древесины ели вырабатывают целлюлозу, искусственный шелк. Живица, собираемая из надрезов на коре, – источник скипидара, канифоли, дегтя, бальзама, бургундского вара, терпентина. Кора содержит большое количество дубильных веществ, необходимых при выделке кожи. Еще весомее экологическая роль еловых лесов.

Пихта сибирская (*Abies sibirica*). Пихта – тенелюбивая порода, из-за густого охвоения, как и кедр, не выносит низкой относительной влажности, особенно в ранневесенний период. Корневая система пихты относительно

слабо развитая, и поэтому она требовательна к плодородию и влажности почв. Растет довольно медленно. Древесина пихты, из-за очень большой длины трахеид, является довольно ценным сырьем для получения бумаги. Однако она мягкая, лишена смолистых веществ, быстро загнивающая и поэтому мало пригодна для плотничьих и столярных работ. Ценной является пихтовая живица, называемая пихтовым бальзамом, получаемая из смоляных вместилищ («карманов») в коре. Живица используется в медицине, оптической промышленности и живописи по фарфору. Из охвоенных ветвей получают эфирное масло, используемое в парфюмерии. Пихтовые леса имеют водоохранное и противозрозионное значение.

Береза. В районе произрастают два вида – береза повислая (*Betula pendula*) и береза белая, или пушистая (*B. alba*). Березы являются очень светолюбивыми и быстрорастущими породами, неприхотливыми по отношению к климату и почвенным условиям. Береза, как и осина, относится к мелколиственным породам, образующим вторичные лесные сообщества, после сведения хвойных лесов в результате вырубок и многократных пожаров. Хозяйственное значение березы широко и разнообразно. Древесина идет на лыжи, мебель, токарные изделия, фанеру и т.д. Из березы получают уголь, дрова обладают высокой теплотворной способностью (уступают только дубовым). В лесохимической промышленности из березы вырабатывают древесный спирт, уксус, фурфурол, ацетон, деготь. Березовые почки и листья обладают целебными свойствами. Из березы получают березовый сок. Общеизвестно экологическое и рекреационное значение березняков.

Осина (*Populus tremula*). Крупное дерево до 35 м высотой и более 1 м в диаметре ствола. Осина – светолюбивая и быстрорастущая порода, имеет мягкую, легкую и упругую древесину, которая легко подвергается обработке. Однако деревья осины почти поголовно поражены гнилью. Древесина осины в основном используется в спичечной и гидролизной промышленности, плохо загорается и обладает низкой теплотворной способностью.

Ресурсная значимость лесообразующих пород во многом определяет особенности лесопользования в том или ином регионе.

Лесопользование. Лесопользование – совокупность форм и методов комплексного использования лесных ресурсов – древесных и недревесных. Лесопользование включает промышленное использование леса – лесозаготовку, заготовку живицы, других лесных материалов (пней, коры, древесной зелени, щепы и др.), а также использование леса в научно-исследовательских и рекреационных целях, для охоты, промысла и др.

Основная цель лесопользования – это налаживание рационального использования всех составляющих лесных ресурсов и особенно растительности на основе эффективного использования земель лесного фонда, а также повышение их продуктивности и использование многофункциональных свойств лесных и биогеоценозов в интересах всего народного хозяйства. Более подробно комплексное использование лесной растительности представлено в таблице.

Лесопользование делится на два направления – промышленное (главное) и побочное.

В промышленном лесопользовании большое значение приобретает природный состав и возраст лесов. Наиболее ценными являются спелые и перестойные древостои хвойных лесов. Как мы уже отмечали в разделе 2.6.1, площади спелых и перестойных древостоев составляют 1850,1 га, или 56% от общей всей площади лесного фонда района, в том числе с преобладанием хвойных пород занимают 1543,1 тыс. га. Все это характеризует лесной фонд исследуемой территории как имеющий большую ценность для лесозаготовителей.

Спелые и перестойные насаждения образованы древостоями, достигшими возраста и развития, при которых прирост древесины уже прекращается, а лесопромышленные качества деревьев начинают ухудшаться.

В целях рационального использования земель лесного фонда и ведения лесного хозяйства проводятся лесоустроительные работы (лесоустройство).

Таблица

Комплексное использование растительности экосистемы леса

Виды растительных компонентов	Исходные элементы сырья и заготовительной деятельности	Виды получаемой продукции. использование
Лесосечные отходы	Сучья, ветви, вершины кусковые отходы	Технологическая щепа, ДСП. Целлюлозно-бумажная и гидролизная промышленность
	Пневой осмол (выкорчевыванием или взрывным методом)	Скипидар, смола, древесный уголь
	Кора (окорка древесины)	Дубильные вещества и теплоизоляционные плиты (лиственница), удобрения, подстилка для скота, компост, мульчирование почвы, деготь (береза), мочало (липа), декоративные изделия и поделки (амурский бархат, пробковый дуб)
	Листва, хвоя	Витаминная мука, клеточный сок, хлорофилло-каротиновая паста (применяемая в медицине и парфюмерии), хвойный воск, эфирные масла (пихтовое, сосновое, можжевельное, еловое, березовое, лиственничное, тополевое, липовое и др.), биологически активные добавки, косметические и медицинские средства, экстракты, соки, мази; выкормка гусениц шелкопрядов и получение коконов (лиственные породы)
Стволовая древесина	Хвойная древесина	Мебель, паркет, роликовые подшипники и прокладки для сельскохозяйственных машин, шпалы. Экспорт, строительство
	Лиственная	Беленая целлюлоза (высококачественная бумага,

	древесина	картон), ДСП, фанера, спички, древесный уголь, тара, мебель, кормовые дрожжи, глюкоза
Недревесная продукция	Урожай	Грибы, ягоды (их разведение в искусственных насаждениях); дикоплодовые – рябина, ирга, груша, яблоня, алыча, кизил, абрикос; орехоплодные – кедр, фундук, миндаль, лещина, грецкий орех
	Лекарственные растения	Ландыш, тысячелистник, зверобой, валериана, кедр, липа, малина, лимонник китайский, элеутерококк, женьшень, облепиха и др.
	Травокошение	Силос, сено
	Бортничество и пчеловодство	Товарный мед, прополис, пчелиный воск и другие продукты

В рамках промышленного лесопользования в районе, в первую очередь, производится заготовка древесины в больших объемах, которая осуществляется в порядке главного и промежуточного пользования, а также прочих рубок. К главному пользованию относятся рубки, проводимые только в спелых и перестойных насаждениях, главным образом с целью заготовки древесины в промышленных масштабах в качестве сырья для переработки в Усть-Илимском ЛПК и для отправки за пределы района. Рубки главного пользования на протяжении всей истории ведения лесного хозяйства в районе являются основной формой лесопользования. Способы рубок подразделяется на три основные системы: сплошнолесосечные, выборочные и постепенные.

К промежуточному пользованию относятся рубки, проводимые с целью формирования высокопродуктивных насаждений определенного породного состава, улучшения их санитарного состояния и замены малоценных насаждений, а также насаждений, теряющих защитные, водоохранные и другие природоохранные функции. Промежуточное пользование включает рубки ухода за лесом, санитарные рубки и рубки реконструкции.

К прочим рубкам относятся рубки, связанные с расчистками лесных площадей для строительства промышленных и жилищно-коммунальных объектов, транспортных магистралей и прочих сооружений, а также для прокладки просек, создания противопожарных разрывов и других подобных целей.

Благодаря наличию больших запасов древесных ресурсов в районе сложилось развитое многоотраслевое лесное хозяйство, включающее сеть лесозаготовительных предприятий, а также деревообрабатывающую, целлюлозную и лесохимическую промышленность в составе Усть-Илимского ЛПК.

Наличие значительных массивов сосновых лесов, представленных в большой степени спелыми и перестойными древостоями, создают благоприятные предпосылки для заготовки живицы в значительных объемах. Живица – смолистое вещество, которое перерабатывает для получения канифоли и скипидара, имеющие широкое применение во многих отраслях,

извлекается путем подсочки сосны. Сосновые леса в основном входят в зону обязательной подсочки, осмолподсочки и заготовки лесохимического сырья, поскольку расположены южнее 59° с.ш.

Средняя продолжительность периода вздымки в пределах района обычно не превышает трех месяцев.

В заключение важно отметить, что, несмотря на значительные запасы лесных ресурсов, в условиях существующего правового поля лесное хозяйство района сталкивается с серьезными эколого-экономическими проблемами, возникшими в результате преобладания малоэффективных, нерациональных и в основном экстенсивных методов лесопользования, которые послужили причиной заметного ухудшения качества лесных ресурсов за прошедшие 15 лет. В этих условиях, для выхода из создавшегося положения, необходим скорейший переход на принципы сбалансированного подхода, предусматривающего рациональное природопользование (в данном случае лесопользование) с соблюдением научно обоснованных мероприятий, обеспечивающих сохранение и улучшение природной среды. Эксплуатация лесных ресурсов как возобновляемых в таком случае должна быть неистощительной. Но на начальном этапе одна из важнейших задач в организации рационального лесопользования должна заключаться в определении лесосеки с учетом сохранения экологического и ресурсного потенциала местных лесов, предусматривающего рациональное сочетание федеральных, областных и местных интересов независимо от форм собственности на природные ресурсы.

Пищевые ресурсы. Флора Усть-Илимского района включает не менее 100 видов пищевых дикорастущих растений. Они подразделяются на плодово-ягодные (брусника, черника, голубика, клюква, черная смородина, красная смородина, жимолость, черемуха, земляника, малина, рябина, шиповник и др.), орехоплодные (сосна сибирская, или кедр), овощные (щавель, крапива двудомная, кислица, одуванчик, дикие луковые и др.), напиточные (береза, хмель, можжевельник, зубровка душистая, цикорий и др.), прянопищевые (тмин, душица и др.).

Березовые леса занимают 14% лесопокрытой площади лесного фонда района, что создает благоприятные предпосылки для организации заготовки **березового сока** в больших объемах. При этом следует отметить, что для подсочки пригодны насаждения семенного происхождения, хотя более обильное соковыделение имеют березы порослевого происхождения. Наиболее продуктивны крупные березы с сильно развитой кроной. Период сокодвижения начинается с началом оттаивания почвы и продолжается до набухания почек, т.е. длится 15-20 дней. В окрестностях Усть-Илимска этот период в среднем завершается в первой половине мая.

В лесхозах района в 1980-е годы осуществляли заготовку **грибов**. В заготовки поступали преимущественно дикорастущие грибы. Кроме того, грибы интенсивно используются местным населением, собирающим их в основном вблизи населенных пунктов. Видовой состав съедобных грибов включает не менее 30 видов. Однако к наиболее собираемым видам

относятся: маслята, подосиновики, подберезовики, моховики, сухие и сырые грузди, рыжики, волнушки, валуи, опята, лисички, подгруздки, белянки, сморчки, строчки, сыроежки и др.

Лекарственные ресурсы. В составе флоры Усть-Илимского района насчитывается более 200 видов лекарственных растений, в т.ч. из них около 80 видов входят в список официальных лекарственных растений, принятых в российской медицине.

Известно, что лекарственные растения прошли большую проверку временем, но при этом ассортимент заготавливаемых лекарственных растений не постоянен, во многих случаях размеры заготовок большинства из них отстают от потребностей. Наиболее распространенными и имеющими промысловое значение являются следующие виды лекарственно-технического сырья: листья брусники, молодые побеги и листья багульника, плоды шиповника, плоды боярышника, трава чистотела, трава и соцветия ромашки, березовые почки, трава хвоща полевого и березовый гриб, или чага. К наиболее известным лекарственным растениям в пределах района относятся багульник болотный, брусника, береза бородавчатая, валериана, вахта трехлистная, голубика, донник, жимолость, иван-чай, кедр, клюква, крапива, кровохлебка, лиственница, малина, одуванчик, орляк, пижма, пихта, рябина, сосна, смородина, спорыш, толокнянка, тысячелистник, черемуха, чистотел, шиповник и др. Сбор лекарственных растений никем не регулируется. По этой причине запасы некоторых из них сильно подорваны, особенно вблизи населенных пунктов. Отрицательно сказывается на запасах лекарственных растений неконтролируемые вырубки лесных массивов.

Таким образом, леса Усть-Илимского района, как и леса других регионов страны, одновременно выполняют экологическую, экономическую и культурно-оздоровительную функции. Данные функции лесные геосистемы постоянно могут выполнять только при наличии надежных мер охраны, а также, если они станут объектами рационального использования.

ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ

Животные, как и растения, выполняют не только средообразующие функции, поддерживая целостность ландшафтов через круговороты веществ, но имеют и ресурсное значение, являясь объектами охотничьего промысла, поскольку могут давать большое количество ценной продукции – мясо, мех, кожу, лекарственное сырье и т.д.

Усть-Илимский район относится к территориям традиционного развития охотничьего промысла, обусловленного сравнительно большим видовым разнообразием животного мира, приспособившегося к суровым природным условиям таежных сообществ.

По видам получаемой продукции охотничье-промысловых животных делят на две группы: пушные и мясо-дичные. Пушные, т.е. все виды пушных зверей, в пределах района включают как стабильные объекты промысла (соболь, белка, заяц-беляк, ондатра), так объекты ограниченной охоты

(колонок, горноста́й, росомаха, рысь, медведь, волк, лисица, американская норка). Ондатра и норка являются акклиматизировавшимися видами. К пушным зверям в пределах района относятся еще выдра и барсук, на которых вследствие малочисленности охота запрещена. Среди мясо-дичных животных, на которых ведется промысел в основном ради мяса, выделяют копытные, медведь, заяц и пернатую дичь. К копытным в пределах района относятся северный олень, благородный олень (изюбр), кабарга, сибирская косуля и лось. Среди них охота запрещена на кабаргу и сибирскую косулю.

Пернатую дичь подразделяют на боровую, водоплавающую, болотную и полевую. В пределах района боровая дичь представлена такими видами, как обыкновенный глухарь, обыкновенный тетерев, рябчик, большая горлица; водоплавающая дичь включает гусей (гуменник) и уток (обыкновенная кряква, чирок-свистунок, касатка, серая утка, свиязь, шилохвость, чирок-трескунок, широконоска, красноголовая чернеть, горбоносый турпан, обыкновенный гоголь, средний крохаль, большой крохаль); болотная дичь представлена куликами (азиатский бекас, лесной дупель, вальдшнеп); полевая дичь включает белую куропатку, на которую в районе охота не ведется. Основными объектами охоты являются гусь-гуменник, почти все виды уток и вальдшнеп среди куликов.

Ниже проведены краткие морфолого-экологические характеристики основных объектов охотничьего промысла на территории Усть-Илимского района.

Соболь – *Martes zibellina*. Принадлежит к числу ценнейших пушных зверей, занимающих видное место в составе промысловой фауны района, области и страны. По генезису это типичны таежный вид семейства куньих. Средняя длина его тела около 50 см, хвост короткий 10-20 см и пушистый, масса – 1-1,5 кг. Окраска от желто-палевой до темно-бурой, с темными хвостом и ногами, светлой головой. Обитает в густой тайге (чаще с преобладанием кедра, ели и пихты) с буреломом. Ведет оседлый образ жизни. Размножаются соболи медленно. В Усть-Илимском районе ежегодно заготавливается около 1000 особей. На территории области численность в 2000 году составляла 97582 особи.

Белка – *Sciurus vulgaris*. Обычный зверек таежных лесов, представитель семейства белок отряда грызунов. Длина тела 20-30 см, хвоста 13-19 см, масса – до 1 кг. Хвост очень длинный и пушистый. Окраска шерсти зависит от сезона года: летом черно-бурая, зимой серая, брюшко светлое, зимой на ушах кисточки. Обитает в основном в смешанной темнохвойной тайге. Размножаются белки, как и многие грызуны, быстро. Численность белки подвержена заметным ежегодным колебаниям, поскольку в основном зависит от урожая семян хвойных деревьев. Численность по годам в охотугодах Усть-Илимского района сильно колеблется – после промысловая – от 15000 до 30000 особей. На территории области численность в 2000 году составила 680498 особей.

Заяц-беляк – *Lepus timidus*. Относится к семейству зайцев. Длина тела 44-74 см, масса – до 5,5 кг. Хвост в виде пушистого шарика, кончики ушей

черные. Зимой шкура снежно-белая, летом серая. Избегает открытых пространств (луга, поля). Численность беляка заметно меняется из года в год. В Усть-Илимском районе после промысловая численность колеблется по годам от 10000 до 17000 особей. На территории области численность в 2000 году составила 143691 особь.

Ондатра – *Ondatra sibethica*. Американский грызун из семейства полевок. Длина тела 23-26 см, хвоста 18-30 см. Уши едва выступают из меха, хвост почти голый, сильно сплюснут с боков. На задних лапах плавательные перепонки. Окраска от светло-рыжей до почти черной. Обитает по берегам водоемов. Большую часть времени проводит в воде и под водой. Размножается очень быстро. В Усть-Илимском районе ежегодно заготавливается 1000-1200 шкурок. На территории области численность в 2000 году составила 74580 особей.

Горностай – *Mustela erminea*. Представитель семейства куньих. Длина тела 16-30 см, хвоста 6-12 см, масса – до 250 г. Летом верх буро-коричневый, низ белый или желтоватый; зимой окраска чисто-белая, кончик хвоста во все времена года остается черным. Повсюду предпочитает заросли; ведет бродячий образ жизни. Питается главным образом грызунами, от численности которых зависит количество горностаев. Численность в охотугодьях района по годам колеблется от 500 до 1500 особей. На территории области в 2000 году численность составила 36228 особей.

Колонок – *Mustela sibirica*. Представитель семейства куньих. Длина тела 25-39 см, хвоста 13-18 см. Окраска однотонно-рыжая, летом чуть темнее. На мордочке между носом и глазами выделяется темная «малка». Живет обычно в долинах таежных рек, ручьев, на лесистых горах, где много бурелома, кустарников и полей. Широкое расселение обычно связывается с уменьшением численности соболя, а также с увеличением площадей гарей и вырубок. На территории области численность в 2000 году составила 14628 особей.

Бурый медведь – *Ursus arctos*. Представитель семейства медвежьих. Характерный обитатель лесов таежного типа. Самый крупный таежный хищник. Длина тела до 2 м, масса тела достигает до 200 кг. Всеядное животное. Окраска бурая, реже черная или рыжеватая. Между лбом и переносицей в профиль хорошо заметная впадина. Уши небольшие, округлые. Наиболее оптимальные местообитания – темнохвойная тайга с доминированием кедра. В Усть-Илимском районе насчитывается около 250 особей. На территории области численность в 2000 году составила 8761 особь.

Лисица – *Vulpes vulpes*. Представитель семейства собак. Длина тела 60-90 см, хвоста – 40-60 см, масса тела у самцов – 6-10 кг. Окраска рыжая, часто с темным крестом на плечах. Задняя сторона ушей черная, кончик хвоста белый, на лапах черные пятна. Встречается в различных ландшафтах, но более предпочитает открытые пространства. На территории Усть-Илимского района насчитывается 250-280 особей. на территории Иркутской области численность в 2000 году составила 4820 особей.

Волк – *Canis lupus*. Представитель семейства собак. Обычный в районе и области хищник. Длина тела около 130 см, хвоста – 35-50 см, масса в пределах 50 кг. Окраска обычно серая, часто с темным «седлом» на спине. От собаки отличается широкой мордой, выпуклым лбом и обычно опущенным хвостом (только вожак стаи держит хвост приподнятым). Зимой ведет бродячую жизнь. В Усть-Илимском районе насчитывается около 50 особей. На территории области численность в 2000 году составила 3733 особи.

Лось – *Alces alces*. Самый крупный представитель из семейства оленей, длина тела до 3 м, высота в холке до 2,5 м, масса тела более 500 кг. Внешность лоса оригинальна, с чертами приспособления к жизни в тайге. Его легко узнать по длинным мощным ногам, горбоносой морде; у стоящего зверя холка немного выше крупа. Под горлом обычно свешивается кожный вырост – серьга. Рога взрослых самцов обычно состоят из короткого ствола и широкой лопаты с отростками. Окраска буро-черная, ноги светлые, зеркала нет. Активен в любое время суток. Лосю, как и другим копытным, свойственны сезонные миграции, связанные с выпадением снега и изменением доступности кормов. Летом пасется на открытых местах по берегам рек и озер, где питается болотными и водными растениями, зимой побегами и корой осины, березы, ивняка и других лиственных пород. В Усть-Илимском районе насчитывается 1000-1200 особей. На территории области в 2000 году численность составила 34050 особей.

Благородный олень (изюбр) – *Cervus elaphus*. Представитель семейства оленей. Происхождение обычно связывается с восточноазиатскими горно-лесными ландшафтами. Длина тела 200-270 см, высота в холке 130-150 см. Взрослые звери красно-рыжеватые, серые, бурые без светлых пятен на боках. Зеркало заходит выше хвоста, имеет ржавый оттенок, но без темной каймы. Характерны сезонные перемещения, связанные с выпадением снега и изменением доступности кормов. Предпочитает светлые леса. На территории Усть-Илимского района появился во второй половине XX века. Расширение ареала изюбра связывает с интенсивными вырубками и пожарами. Зимой кочует к югу, за пределы района. Для изюбра считается критической высота снежного покрова в 80-90 см. На территории Усть-Илимского района насчитывается не более 200-250 особей, а области в 2000 году численность составила 21643 особи.

Северный олень – *Rangifer tarandus*. Представитель семейства оленей, имеющий аркто-бореальное происхождение. Длина тела 180-200 см, высота в холке 100-140 см, масса до 100 кг. На шее короткая, не всегда заметная грива, морда удлиненная. Окраска летом бурая, зимой серая. В отличие от оленей других видов, у которых самки безрогие, рога есть и у самцов, и у самок. Рога очень длинные, тонкие, серповидно изогнутые; боковые отростки расположены с наружной (задней) стороны, а не с внутренней (передней), как у настоящих оленей. На концах рогов, а часто и спереди от их основания, расположены небольшие треугольные лопаты с отростками. Северному оленю больше, чем другим копытным, свойственны сезонные миграции, связанные с изменением доступности основного корма – лишайников в

зимний период. Однако таежные олени обычно не совершают далеких миграций. Численность стада колеблется от нескольких десятков до сотни голов. Большую часть времени стада проводит в движении. Летом выбирает наиболее высокие возвышенные поднятия (хребты). Численность в охотугодьях Усть-Илимского района - 150-160 голов. На территории области в 2000 году численность составила 12518 особей.

Тетерев – *Lururus tetrix*. Представитель семейства тетеревиных отряда курообразных. Масса тела в пределах 1,5 кг. Самец крупнее самки, имеет черное оперение с металлическим отливом и белыми полосами на крыльях, над глазами – ярко-красные брови, хвост лировидный, «косицы» развернуты в стороны. Самка буровато-рыжая, отличается от других тетеревиных белым зеркальцем на крыле и слегка вырезанным хвостом. Держится березняков, редколесий, зарастающих вырубок, гарей, опушек. Зимой встречается в лесах с преобладанием березы, почки и сережки которой – основной зимний корм тетерева. Летом питается ягодами, почками деревьев, зерном на полях. Токование – период весенней охоты на тетерева. Послепромысловая численность в охотугодьях района в 2002 году составила 57277 особей, области в 2000 году – 432,5 тыс. особей.

Глухарь – *Tetrao urogallus*. Представитель семейства тетеревиных. Крупная, сильная птица, самый крупный представитель боровой дичи (масса тела самцов в среднем достигает 5 кг). Самец окрашен в бурые, черные и темно-серые тона с белыми пятнами на брюхе и на нижней стороне крыла, мощным светлым клювом. Самка буровато-рыжая с черной рябью. Летом встречается по одиночке, зимой – небольшими стайками. Держится глухих лесных мест, особенно сосновых, а также болотистых массивов, гарей и буреломов. Летом питается травой, семенами, ягодами; зимой – хвоей сосны, почками осины и лиственницы. Токование – период весенней охоты. Численность в охотугодьях района в 2002 году составила 15701 особь, области в 2000 году – 174,4 тыс. особей.

Рябчик – *Tetrastes bonasia*. Представитель семейства тетеревиных. Самый мелкий представитель в пределах района боровой дичи. Размером заметно крупнее голубя (масса тела около 400 г), рыжевато-серый с поперечной рябью, перья на груди и брюхе черные с широкими белыми каемками, у самца на горле черное пятно. Самцы отличаются от самок хохолком на темени и более заметной красной полоской над глазами. Предпочитает леса с густым подлеском, поскольку не выносит открытого пространства сверху и должен иметь над собой древесный полог. Для рябчика необходимы наличие ягодников, близость воды, участки обнаженной почвы с песком или мелким галечником, а также заросли лиственных пород – березы, осины, ольхи и др. Вырубки лесов приводят к быстрому исчезновению рябчика. Встречается парами. Послепромысловая численность в охотугодьях района в 2002 году составила 224339 особей, области в 2000 году 1508 тыс. особей.

Правильная эксплуатация охотничьих угодий требует не только охраны животных, но и регулирования их численности, т.е. налаживания

рационального использования охотничье-промысловых ресурсов на основе выполнения их стоимостной оценки. Такая оценка включает хорошо и своевременно организованный учет численности животных, определение их оптимальной плотности, управление динамикой численности и установление научно обоснованных количеств и сроков отстрела. Рациональные подходы к использованию охотничье-промысловых ресурсов в основном прослеживаются и в деятельности охотохозяйственных предприятий района. При этом нормативы допустимого изъятия по лицензионным видам охотничье-промысловых животных являются едиными для всей Восточной Сибири.

Ежегодный допустимый объем добычи по отдельным видам составляет от 10-12% (для лося, рыси и др.) до 100 (для волка). Однако ежегодный фактический уровень добычи охотничье-промысловых животных по охотохозяйственным предприятиям обычно всегда ниже предельно допустимого размера. Объемы фактической добычи, как и численность животных, заметно колеблется по годам. Такая тенденция в целом приводит к резкому снижению эффективности использования охотничье-промысловых ресурсов. В меньшей степени колебание и снижение общей численности многих основных охотничьих видов связано со случаями перепромысла и браконьерства, обычно не фиксируемых в официальных отчетах. Кроме того, снижение плотности и численности животных в лесах района связано с возросшей антропогенной нагрузкой на естественные геосистемы.

При этом возросли широкомасштабные бесконтрольные вырубki спелых лесных насаждений, которые являются традиционными кормовыми угодьями и местами обитания большинства животных, ценных в промысловом отношении. В связи с этим необходимо принятие эффективных мер, направленных на сохранение уникальных биоценозов тайги в пределах района.

Большое значение для стабилизации численности охотничье-промысловых животных в районе может иметь усиление мер по борьбе с лесными пожарами, а также строгий контроль охотничьего промысла. Помимо этого, немаловажное значение в этом плане будет иметь организация новых хозяйств по разведению животных, эксплуатируемых человеком, основанных на более совершенных формах и методах дичеразведения. Необходимо также усилить работу по организации широкой сети охраняемых территорий, где на животных охота резко ограничена или запрещена и сохраняются благоприятные экологические ресурсы.

ГЛАВА III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

ЭКОПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ

Экопроизводственные ресурсы обеспечивают качество (т.е. степень благоприятности) условий хозяйственной деятельности человека. В экстремальных и дискомфортных условиях Севера при хозяйственном освоении основное внимание обращают на те свойства природных компонентов, проявление которых сопровождается ухудшением качества природной среды для хозяйственной деятельности, что, в свою очередь, приводит к дополнительным материальным и финансовым затратам. Все это довольно ощутимо сказывается на производительности труда, удорожает строительство и произведенную продукцию.

Следовательно, решение вопросов рационализации природопользования при освоении северных районов в значительной степени зависит от учета и объективности оценки экопроизводственных составляющих. Можно сказать, что оптимизация методов учета и оценки экопроизводственных ресурсов имеют важное эколого-социально-экономическую значимость не только для районов нового освоения, куда относится Усть-Илимский район, но и для всей страны в целом.

Традиционно экопроизводственные ресурсы в научной и учебной литературе рассматриваются как природные условия, оказывающие влияние на хозяйственную деятельность человека

Для получения оценочных сведений об экопроизводственных ресурсах можно привести многочисленные характеристики, качественные и количественные показатели которых связаны с региональными и местными особенностями проявления свойств компонентов естественных геосистем.

Сейсмичность территории. Говоря о сейсмических условиях на территории Усть-Илимского района, следует сразу подчеркнуть, что они очень благоприятны для строительства, поскольку исследуемая территория целиком расположена на тектонических структурах Сибирской докембрийской платформы, то есть относится к практически асейсмичной территории, где лишь изредка возможны слабые транзитные землетрясения из Байкальского сейсмического пояса.

Уклоны поверхностей. Рельеф Усть-Илимского района характеризуется заметной контрастностью и расчлененностью. Большую часть территории района занимают пологоволнистые и увалистые плато и равнины, которые местами холмистые и грядовые.

В целом в пределах района преобладают расчлененные формы рельефа – низкие плато, расчлененные р. Ангарой и ее притоками на разрозненные участки – плоские междуречья, бронированные пластовыми интрузиями траппов, и более широкие равнинные пространства с грядами и останцами, разделенными понижениями. В долине Ангары хорошо выражены равнины, приуроченные к средним и верхним террасам.

На территории района заметно преобладание слабонаклонных, пологих и покатых поверхностей, обусловленных в основном горизонтальным и более спокойным залеганием осадочных отложений в большей части территории района, лишь местами интенсивно интродуцированных траппами, которые занимают около 15% площади его территории.

Верхнюю часть земной коры (5-1000 м) в пределах исследуемой территории составляют породы ордовик–силурийского (аргиллиты, алевролиты, доломиты, мергели, известняки, сидериты, фосфоритонесные породы, гипсы), каменно-угольного (терригенные и туфогенные породы с прослоями углей, сидеритов), пермского (песчаники, алевролиты, угли, сидериты), триасового (туффиты, туфы), юрского (песчаники, аргиллиты, глины, угли) возрастов. Интрузивные образования представлены долеритами, оливиновыми долеритами, габбро-долеритами аларского и катангского комплексов трапповой формации.

Благоприятные для освоения (строительства) слабонаклонные поверхности занимают не менее 1/3 территории района. Такие участки в большей степени приурочены к междуречным и водораздельным пространствам систем левых притоков Ангары – Эдучанки, Бадармы, Тушамы, Едармы. Кроме того, такие условия складываются на широких равнинных средних и верхних террасах правобережья Ангары от Малой Ярославы до Каты. Отдельные такие участки встречаются в бассейнах Каты, Поливы и, в меньшей степени, - других рек.

Почти 1/3 территории района занимают участки с условно благоприятными условиями рельефа для строительства, которые повсеместно встречаются на всей территории района. Обычно они приурочены к придолинным и приречно-дренированным равнинам террас и склонов по обоим берегам Ангары и Усть-Илимского водохранилища. Такие участки также встречаются на пологих междуречных и водораздельных пространствах, приуроченных к пологоволнистым и увалистым равнинам и плато (низкие и возвышенные, холмисто-грядовые, пологохолмистые и увалистые и т.д.).

Малоблагоприятные условия для строительства складываются на участках с относительно пересеченным рельефом в виде отдельных гряд и холмов, приуроченных к местам распространения осадочных и туфогенных пород, интродуцированных траппами, встречающимися среди слабонаклонных, пологоволнистых, пологовсхолмленных равнин, относящихся к условно благоприятным и благоприятным территориям для строительства. К участкам с малоблагоприятными условиями для строительства отнесены также наиболее плоские слабо дренированные поверхности, приуроченные обычно к плоским днищам речных долин и слабо расчлененным плоским междуречным пространствам, сложенным палеозойскими и мезозойскими осадками.

Неблагоприятные условия для строительства складываются на участках с повышено-расчлененными склонами (в основном речных долин), сложенными осадочными породами, прорванными интрузиями траппов. В основном же неблагоприятные участки для строительства приурочены к трапповым интрузиям с более расчлененными формами рельефа, которые характеризуются крутыми склонами. Трапповые участки разбросаны по всей территории района, но больше всего встречаются траппы на участках, приуроченных к Усть-Илимскому водохранилищу, а также в правобережной части Ангары, на востоке и северо-востоке района (от Илимского плеса

водохранилища до границы с Катангским районом). Траппы образуют наиболее возвышенные и расчлененные участки Ангарского и Ковинского кражей в виде останцово-денудационных плато, высоких возвышенностей, водораздельных гряд. Иногда отдельные трапповые возвышенности имеют превышения над поверхностью пологоволнистых, холмисто-грядовых и увалистых равнин, а также днищ речных долин, порядка 200-400 м и более, например, г. Малахай (850 м), г. Иринья (946 м) и т.д. Наиболее широкое распространение имеют массивные возвышенности с плоской, реже – пологоволнистой поверхностью.

Таким образом, 2/3 территории района занимают благоприятные и условно благоприятные участки для строительства. Однако перспективными являются только 1/3 строительных площадок, что свидетельствует о сравнительно ограниченных территориальных ресурсах для крупного промышленного и гражданского строительства. Освоение площадок, относящихся к другим категориям, требует дополнительных финансовых расходов, делающих их освоение малоперспективным в условиях сохранения нынешних тенденций экономического развития в будущем. Причиной тому инженерно-геологические условия исследуемой территории, обусловленные совокупностью геологического строения, геоморфологических и гидрологических условий, а также степенью развития экзодинамических процессов и явлений.

В пределах Усть-Илимского района ухудшение качества строительных площадок и снижение эффективности хозяйственного освоения территории в целом происходят и под воздействием таких **орографических факторов**, как гипсометрический, повышенная расчлененность рельефа и значительные глубины расчленения (вреза). Кроме того, с орографическими факторами находятся в заметной связи распространение и развитие таких значительно затрудняющих строительство экзодинамических явлений и процессов, как многолетняя мерзлота, заболоченность территории, образование оползней, оврагов, обвалов, курумов, карста, присутствие рыхлых просадочных лессовидных грунтов и песка толщиной более 3 м. Распространение пород трапповой формации, занимающих 1/7 площади территории района, обуславливает формирование пересеченного крутосклонного рельефа, ухудшающего условия строительства. При региональной специфике проявления часто их воздействие на хозяйственную деятельность принимает локализованный характер.

Влияние гипсометрического фактора в пределах района сказывается на активизации склоновых (гравитационных, эрозионных и др.) процессов. Можно также подчеркнуть, что основная часть наиболее высоких участков приурочена к местам развития трапповых интрузий, образующих траппово-денудационные плато, массивные возвышенности с ровной, реже – пологоволнистой поверхностью, плато и водораздельные гряды, склоны которых крутые, ступенчатые и покрытые осыпями трапповых пород.

В пределах исследуемой территории почти 20% площади находится выше 500 м над уровнем моря. В условиях резко континентального

теплодефицитного климата такие участки оказываются малопригодными и непригодными для сельскохозяйственной деятельности. Они отличаются более суровыми климатическими условиями, при $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}-1200^{\circ}$, более расчлененным рельефом, слабо развитым почвенным горизонтом и высокой степенью каменистости, чем расположенные на более низких гипсометрических уровнях долины крупных рек, характеризующееся более благоприятными для сельскохозяйственного использования природными условиями. Неблагоприятны для строительства и других видов хозяйственной деятельности небольшие вогнутые формы рельефа: узкие крутосклонные долины, глубокие пади, распадки, логи, котловины и др.

Территория Усть-Илимского района характеризуется густотой расчленения рельефа, составляющей на Ангари-Катангском междуречье менее 0,3 км, Ангари-Ковинском междуречье - 0,3-0,4; в бассейне Катанги местами густота расчленения заметно убывает, и расстояние между соседними понижениями увеличивается до 0,7-1,0 км и более. Густота зависит от климатических условий, от количества воды, стекающей с единицы площади, от глубины долин и падей, крутизны их склонов, литологии горных пород, их водопроницаемости и сопротивляемости размыву [9].

Глубина вреза речных долин подвержена еще более резким изменениям, чем густота расчленения рельефа. Там, где превышения водораздельных гребней над днищами долин > 300 м, рельеф приобретает горный характер. Такие участки в пределах района приурочены к местам, являющимися наиболее высокими возвышенными поднятиями на территории района. На большей части территории района глубина вреза превышает 100 м, хотя в то же время имеются достаточно обширные участки, приуроченные к бассейнам Эдучанки, Бадармы, Тушамы, Едармы, Катанги, местами Каты, которые имеют малую расчлененность (< 100 м, составляющая в основном 60-80 м). Наиболее расчлененные участки в основном приурочены к местам развития трапповых пород, наименее расчлененные участки – к местам спокойного залегания осадочных пород, где формируются пологоволнистые низкие и пологоволнистые увалистые равнины и плато.

Как наибольшая густота расчленения рельефа (менее 0,5 км), так и наибольшие глубины расчленения рельефа (> 100 м), как правило, заметно осложняют условия хозяйственного освоения территории, в т.ч. строительство крупных промышленных объектов, транспортных магистралей и т.д., поскольку возрастает пересеченность рельефа, обусловленная преобладанием крутосклонных форм.

Экзодинамические процессы. В условиях расчлененного характера плоскогорного рельефа на территории района наблюдается активизация склоновых процессов, обусловленных, главным образом, совокупным сочетанием деятельности таких факторов рельефообразования, как гравитация, выветривание, эрозия и др. Они вызывают оврагообразование, оползни, обвалы, осыпи, карст, медленное течение грунтов и т.п., имеющие по масштабности проявления в основном более локальный характер, чем многолетняя мерзлота и заболоченность, но также значительно ухудшающие

инженерно-геологические условия отдельных строительных площадок. Повышенная степень подверженности осваиваемой территории выше названным экзогенным геологическим процессам и явлениям заметно затрудняет ее хозяйственное освоение в целом.

Образование оврагов связано с эрозионными процессами. В пределах района оврагообразование активно протекает на участках пологих склонов междуречных пространств. Активизация процессов оврагообразования в последние десятилетия связана с антропогенной деятельностью, в частности, с нарушением и даже уничтожением естественного растительного покрова.

Оползни, обвалы и осыпи больше всего связаны с гравитационными процессами и встречаются на незначительных площадях, приуроченных к склонам различных форм рельефа (долин, возвышенных поднятий), сложенных в основном нескальными породами. Оползнями больше всего поражены берега Усть-Илимского водохранилища. Кроме того, оползнями поражены отдельные участки долины р. Ангары и других рек, а также склоны хребтов (Сияхта и др.).

На территории Усть-Илимского района, как и всего Приангарья, встречаются оползни, относящиеся к двум генетическим типам: оползни выдавливания и оползни-сплывы. Оползни выдавливания распространены, главным образом, в местах развития пластовых трапповых тел, перекрывающих осадочные отложения, в частности, в долине реки Ангары в районе п. Невон, на склонах хр. Сияхта, в долинах рек Большая и Малая Ярославы. Оползни-сплывы имеют подчиненное значение и проявляются более локально, чем предыдущий тип. Они приурочены к крутым склонам рек (например, Ангары, Каты и др.), перекрыты мощным покровом рыхлых четвертичных отложений, и, как правило, возникают в весенне-летнее время в результате обильного промачивания грунтов атмосферными осадками.

Обвалы и осыпи в пределах района не имеют широкого распространения. Наибольшее распространение они получили на участках, характеризующихся наличием крутых склонов и повышенной расчлененностью рельефа, сложенных породами трапповой формации или карбонатно-терригенными отложениями ордовика. Наибольшее распространение обвалы и осыпи получили в долинах Ангары, других рек, иногда на крутых склонах водораздельных поднятий. На образование обвалов и осыпей влияют склоновые процессы, проявление которых связано как с пассивными естественноисторическими (геологическое строение, трещиноватость слагающих пород, рельеф), так и с активными (резкая континентальность климата, выветривание, деятельность подземных и поверхностных вод) факторами.

Развитие карстовых процессов имеет строго локальный характер, обусловленный распространением карстообразующих пород: известняков, доломитов, гипса и т.д.

Необходимо отметить, что антропогенная деятельность (сведение лесов, уничтожение почвенно-дернового слоя и др.) способствует заметной активизации экзодинамических процессов и явлений.

Геокриологические условия. Согласно литературным источникам, по геокриологическим условиям территория Усть-Илимского района относится к зоне распространения островной, маломощной, высокотемпературной мерзлоты, а также глубокого сезонного промерзания грунтов (2,5-4,0 м) и широкого развития криогенных явлений.

В пределах Усть-Илимского района многолетнемерзлые породы обычно приурочены к вогнутым формам рельефа, а по характеру залегания в основном относятся к долинному типу

Линзы, острова многолетнемерзлых пород, а также линзы-перелетки на изучаемой территории чаще всего встречаются на плоских заболоченных днищах долин рек, по днищам глубоких падей, распадков, логов, на затененных и залесенных склонах северной экспозиции, а также в местах поселений. При благоприятных условиях (водоупорные суглинки, элювий на траппах, алевролитах, аргиллитах, мощный моховой покров, заболоченность и т.д.) многолетнемерзлые породы встречаются и на водораздельных и междуречных участках, в частности, Кашимы и Эдучанки, а также бассейнов Тубы, Тушамы, Катанги и других рек.

Присутствие многолетнемерзлых грунтов очень часто является причиной заболачивания некоторых водораздельных участков, например, на Ангаро-Кашимском междуречье. Значительные участки многолетнемерзлых пород отмечены местами на высоких террасах Ангарты и в том числе в районе Усть-Илимска.

Многолетнемерзлые породы занимают приблизительно 20% территории района. Острова и линзы многолетнемерзлых пород могут иметь различную конфигурацию и достигать в плане от нескольких сотен метров до 3-5 км. По заболоченным долинам рек многолетнемерзлые породы протягиваются на десятки километров. В мерзлом состоянии находятся в основном рыхлые дисперсные отложения, торфяники, а иногда и полускальные породы выветрелой зоны.

Мощность многолетнемерзлых пород в основном составляет 5-10 м, достигая в некоторых местах 15-20, а иногда до 40 м. Температура многолетнемерзлых пород колеблется от - 0,1 до -1,4°, что позволяет отнести их к высокотемпературным, пластичномерзлым грунтам.

Верхняя поверхность мерзлоты обычно сливается со слоем сезонного промерзания грунтов и находится на заболоченных торфяных отложениях на глубине 0,5-1,5 м, в суглинках, супесях, песках и щебнистых грунтах – на 1,5-2,5 м, в аргиллитах – на 2,5-3,0 м.

С мерзлотой на территории района связаны такие криогенные процессы и явления, как бугры пучения, термокарст, солифлюкция, трещинно-полигональные формы микрорельефа, наледи и, как уже отмечали выше, заболоченность.

Малая мощность и более высокие температуры многолетнемерзлых пород являются причиной неустойчивости состояния мерзлоты и направленности мерзлотных процессов на территории района. Так, при антропогенном вмешательстве (вырубка леса, лесные пожары, удаление

мохового покрова, распахивание, осушение грунтов, строительство дорог и т.д.) за счет летнего прогрева наблюдается повышение среднегодовой температуры грунтов слоя сезонного промерзания, а также рост его глубины за счет уменьшения влажности грунтов и возрастания теплопроводности, что в конечном итоге активизирует деградацию многолетней мерзлоты.

Принцип постепенного оттаивания и деградации мерзлоты путем удаления почвенно-растительного покрова был использован при подготовке площадки в 800 га под строительство ЛПК.

Вырубка леса и снятие растительного покрова повышает среднегодовую температуру грунта на $0,5 - 1,5^{\circ}$, а удаление снега с этих участков приводит к понижению среднегодовой температуры на $3-3,5^{\circ}$, которое сопровождается возрастанием глубины промерзания грунтов на $0,8-1,5$ м, т.е. примерно в 1,5 раза выше по сравнению с участками в естественных условиях. А это в конечном итоге может привести к формированию многолетнемерзлых толщ или перелетков на фоне общей деградации многолетнемерзлых пород.

В целом при хозяйственном освоении участков с многолетнемерзлыми породами следует ожидать пучения и осадок земляного полотна дорог, деформаций местных опор, сплывов откосов, выемок и насыпей. Неотапливаемые постройки, затенение поверхности, отсыпка насыпей и вскрытие котлованов в зимнее время, увеличение увлажнения способствуют образованию и росту линз и островов многолетнемерзлых пород.

При оценке геокриологических условий районов нового освоения важное место занимает изучение закономерностей формирования, развития и динамики сезонно-мерзлых грунтов. Учет глубины и продолжительности периода сезонного промерзания грунтов позволяют исследователям прогнозировать ожидаемые изменения глубины сезонного промерзания на участках, намеченных под строительство. Необходимо также иметь сведения о возможных последствиях, связанных с этими изменениями, как во время строительства объектов, так и в ходе их эксплуатации. Известно, что с сезонным промерзанием – оттаиванием грунтов, как и с многолетней мерзлотой, связаны криогенные процессы и явления (трещинообразования, пучения, термокарст, солифлюкция, наледи и др.), а также заболоченность, осложняющие хозяйственную деятельность на осваиваемой территории.

Глубина сезонного промерзания грунтов зависит от физико-географических факторов и инженерно-геологических условий местности. Так, в пределах Усть-Илимского района на водораздельных пространствах и их склонах, а также на высоких и средних террасах рек глубина сезонного промерзания грунтов достигает $2,5-3,0$ м. В то же время эти цифры в торфяниках и торфяно-илистых грунтах и переувлажненных суглинках понижений составляют $0,8-1,0$ м, в песках речных долин – до $4,0$ м, а в песчаниках, аргиллитах, алевролитах и траппах, прикрытых малой мощностью рыхлых отложений, возрастает иногда до 5 м.

Таким образом, мерзлотные условия Усть-Илимского района характеризуются островным распространением многолетнемерзлых пород, глубоким сезонным промерзанием грунтов и широким развитием криогенных

явлений, т.е. геокриологические условия района довольно сложные и оцениваются как малоблагоприятные по степени благоприятности для хозяйственного освоения, в т.ч. и для строительства. Любое антропогенное воздействие на естественные геосистемы в пределах района приводит к нарушению динамического равновесия мерзлотных условий; пренебрежение этим может привести к нежелательным финансовым издержкам, не говоря уже об ухудшении экологических условий самих естественных геосистем. Поэтому при строительстве промышленных и гражданских объектов необходимо придерживаться инженерно-технических требований, ориентированных на учет особенностей местных геокриологических условий.

Заболоченность территории. Особенности геолого-геоморфологического строения (преобладание скальных и полускальных пород, повышенная эрозионная расчлененность рельефа, щебневатость почв и др.) в сочетании с резко континентальным климатом обусловили сравнительно невысокую заболоченность территории Усть-Илимского района. Болота занимают 2,8% территории района, а заболоченность в целом несколько выше. Наиболее благоприятные условия для формирования болот и заболоченных земель в районе складываются в долинах рек, ручьев, падей, логов, где они встречаются в поймах, на низких террасах и днищах, т.е. процессы заболачивания широко распространены на плоских и вогнутых участках рельефа, имеющих слабые наклоны поверхности ($>0,5\%$). К таким же участкам, как мы уже отмечали, в основном приурочены острова и линзы многолетнемерзлых пород, подчеркивающие наличие определенной взаимосвязанности в распространении этих экзодинамических процессов. Иногда, как уже указывалось выше, многолетняя мерзлота выступает в качестве главной причины заболачивания водораздельных участков, как это имеет место на Ангари-Кашимском междуречье. Кроме того, связанные с многолетней мерзлотой процессы заболачивания местами распространены и на пологих, затененных склонах северной экспозиции. Следует еще отметить, что активизация процессов заболачивания обусловлена также длительностью периода сезонного промерзания грунтов. По этой причине часто заболочены днища небольших речных долин, падей, склоны северной экспозиции, где период с отрицательными температурами в грунтах сезонного промерзания составляет 9-10 месяцев, вместо 8 на водораздельных участках. Чаще всего заболочены аллювиальные отложения, представленные суглинками и супесями.

В пределах Усть-Илимского района малоблагоприятны для освоения значительно заболоченные участки долин, пологих и плоских междуречных пространств бассейнов Катанги, Эдучанки, Кашимы и некоторых малых рек.

Недостаточно благоприятные участки по условиям заболоченности для строительства встречаются в долинах бассейнов Тушамы, Каты, Бадармы, Тубы, Бол. Яросамы, Карапчанки и других рек. Такие же участки встречаются местами на плоских междуречных пространствах. В основном водоразделы, междуречные пространства, а также террасы ангарской долины в пределах

исследуемой территории характеризуются преобладанием благоприятных и условно благоприятных условий для освоения по этому параметру.

Водообеспеченность территории. При оценке речного стока за лимитирующий сезон для водоснабжения промышленных объектов в пределах Усть-Илимского района была использована карта минимального среднего многолетнего 30–дневного стока рек в зимний сезон, составленная А.М. Владимировым (1970), дающая достаточно объективную информацию о закономерностях пространственной дифференциации минимальных значений модуля зимнего стока рек. Анализ карты, составленной А.М. Владимировым, дает возможность отметить, что значительная часть территории Усть-Илимского района относится к зоне незначительного зимнего стока, с неблагоприятными условиями для хозяйственного освоения ($0,1-0,25$ л/с·км²).

Лишь отдельные участки на юге и востоке района характеризуются более повышенными показателями, составляющими $0,25-0,5$ л/с·км², т.е. относятся к зоне пониженного стока с малоблагоприятными условиями для хозяйственного освоения.

Кроме того, следует добавить, что Усть-Илимский район в пределах Иркутской области по величине среднегодового модуля подземного стока (Мг), относится к группе районов с весьма низкой интенсивностью подземного стока, диапазоны изменения Мг которого составляют $0,2-0,5$ л/с·км². Это свидетельствует об ограниченных потенциальных возможностях подземных источников водоснабжения, затрудняющих хозяйственное освоение территории. Не следует также забывать и об экологических последствиях. В частности, чрезмерное изъятие подземного стока, при его ограниченных потенциальных возможностях, может нанести ущерб поверхностному стоку отдельных территорий, главным образом малых рек. Подземные воды порой выступают в качестве единственного источника питания этих же рек в меженные периоды.

Однако можно сказать, что, несмотря на незначительные величины речного стока за лимитирующий сезон и среднегодового модуля подземного стока, в Усть-Илимском районе вряд ли в обозримом будущем возникнут какие-нибудь острые проблемы, связанные с водоснабжением промышленных предприятий. Такой оптимистический прогноз имеет под собой реальную почву. В частности, благодаря транзитной Ангаре и Усть-Илимскому водохранилищу район находится в списке наиболее водообеспеченных территорий не только Иркутской области, но и всей страны. Водный потенциал района составляет $105,6$ км³ (третье место по области), в т.ч. объем технически возможных к использованию водных ресурсов – $10,31$ км³/год (второе место после Братского района). Если, согласно методике Л.М. Корытного и Л.А. Безрукова, считать наиболее экономичным для транспортировки воды ширину водообеспеченной зоны (полосы) в 20 км от берегов водотоков и водоемов для равнинных территорий и в 10 км для горных, то в пределах Усть-Илимского района наиболее водообеспеченными оказываются территории (устойчивый сток более 1000 м³/с), прилегающие к Усть-Илимскому водохранилищу и Ангаре, пригодные для

нелимитированного развития водоемких производств и городов (естественно с позиции количества, а не качества водных ресурсов). И не случайно в этой же полосе расположены почти все населенные пункты (включая г. Усть-Илимск) Усть-Илимского района. На участках, расположенных за пределами этой полосы (вдали от Усть-Илимского водохранилища и Ангары), в течение продолжительного (более 6 месяцев) зимнего периода возможны затруднения, вызванные резким снижением доступности водных ресурсов.

Экопроизводственные климатические ресурсы. В районе Усть-Илимска в среднем бывает в пределах 5-10 дней в году с погодой, при которой проведение работ на открытом воздухе запрещается (в суровые зимы эта цифра увеличивается в 1,5-2 раза). В среднем 10-20 дней (а в суровые зимы более 20-40) в году бывают с погодой, при которой работа на открытом воздухе ограничивается. Число дней со среднесуточной температурой <-30 в среднем колеблется от 20 до 40, а с баллами жесткости выше 30 – обычно превышает 25 (25-55).

При анализе вышеприведенных показателей видно, что при господствующем резко континентальном климате, на территории Усть-Илимского района формируются умеренно суровые климатические условия, недостаточно благоприятные для трудовой деятельности на открытом воздухе в зимнее время.

В целом же суровость климатических условий, как видно из приведенных выше данных, подвержена значительным многолетним колебаниям. Еще в большей степени она характеризуется большой изменчивостью в течение суток и по месяцам.

Наиболее суровые погодные условия, обусловленные повторяемостью числа дней с очень суровыми (XI класс) и крайне суровыми (XII класс) погодами в дневные часы, в основном наблюдаются в декабре – январе, в меньшей мере в феврале. При погодах XI класса проведение работ на открытом воздухе ограничивается, в связи с предоставлением обогрева через каждые 50 мин работы. При погодах XII класса работа на открытом воздухе полностью отменяется, кроме аварийных ситуаций.

Наиболее высокая вероятность повторяемости погодных условий, затрудняющих проведение работ на открытом воздухе, в первую очередь из-за очень низких температур, в пределах района наблюдается с конца ноября до второй половины февраля, когда устанавливается период со среднесуточными температурами ниже -20°C , связанный с максимальным развитием Азиатского антициклона, обуславливающего господство ясной морозной и сухой погоды со слабыми ветрами (в среднем 1-2 м/с). В условиях преобладания штиля, при температурах ниже -40°C наблюдаются морозные туманы, особенно частые и густые в вогнутых формах рельефа (котловины, долины, распадки, пади, логи и др.).

Приведенные выше показатели, характеризующие степень суровости зимних климатических условий труда в районе г. Усть-Илимска, могут быть использованы для расчета издержек, связанных со снижением эффективности

работ на открытом воздухе и производительности труда в целом за счет суровости климата.

Увеличение издержек труда в отраслях, где динамика производственных процессов зависит от суровости климата, хорошо видно при использовании методики ориентировочной стоимостной эколого-экономической оценки, алгоритм формализации которой имеет следующий вид:

$$V_i = f(A) \times (T - \Delta t_i) \times N$$

$$z_i = f_i(B) \times T_o (N + \Delta N_i)$$

$$c_i = f\left(\frac{\Delta N_i}{N}; \frac{\Delta t_i}{T}\right)$$

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} \times c_i$$

$$\varphi_i = \varphi_i(a, \Delta t_i, \Delta N_i)$$

$$F_i(B) = \alpha_i \times \varphi_i,$$

где V_i, z_i – индексы доходов и издержек, T – годовая и нормативная продолжительность производственной деятельности, $f(A), f_i(B)$ – показатели удельной эффективности и удельных затрат; Δt_i – период снижения производительности труда вследствие суровости климата и уровня загрязнения в i -ой зоне; c_i – линейная функция от изменения численности работающих и нерабочего времени; α_i – коэффициент, учитывающий влияние этих изменений на соотношение (φ_i) доходов и издержек и влияние природной и антропогенно-обусловленной дискомфортности в смежных с зоной территории.

Применительно к Усть-Илимскому району нами изложенный подход использован при оценке издержек производства для лесозаготовительных, строительных и дорожно-эксплуатационных организаций, где эти издержки неизбежны вследствие суровости зимнего периода из-за снижения производительности труда или прекращения работ на открытом воздухе.

Выполненные расчеты показали, что уровень производственной деятельности вышеназванных организаций за счет климатических факторов, при условиях сложившейся экономической ситуации и уровня технологий, снижается на 10-14%. Такое снижение эффективности производственной деятельности может часто становиться причиной социально-экономического неблагополучия в изучаемом районе.

В заключение можно отметить, что выполненная оценка экопроизводственных ресурсов позволила охарактеризовать природные условия территории Усть-Илимского района как недостаточно благоприятные для хозяйственного освоения, в первую очередь для строительства. Это означает, что любое строительство более или менее крупных сооружений, даже в оптимальном варианте их возведения на самых благоприятных строительных площадках, в пределах исследуемой территории все равно не осуществимо без издержек, необходимых на преодоление неблагоприятного воздействия местных природных условий.

По Ю.С. Кожухову, относительное удорожание градостроительства за счет природных факторов в исследуемом районе, по сравнению с Москвой, составляет 40-60%.

АНТРОПОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Антропоэкологические ресурсы обеспечивают здоровье населения через различные характеристики компонентов природных геосистем и тем самым рассматриваются в качестве основных элементов медико-географической оценки. Пространственная дифференциация качества антропоэкологических ресурсов происходит согласно общегеографическим закономерностям, т.е. подчинена законам зональности, секторальности (провинциальности) и вертикальной поясности.

Влияние общегеографических факторов особенно сказывается на распределении количественных и качественных особенностей антропоэкологических климатических, водных, почвенных, растительных и животных ресурсов, что находит своеобразное проявление в антропоэкологических условиях, определяющих здоровье, быт, рацион питания населения той или иной территории. Это относится и к Усть-Илимскому району, где условия жизнедеятельности населения оцениваются как дискомфортные. В связи с этим успешное практическое освоение новых районов в значительной степени зависит от правильности учета и оценки антропоэкологических ресурсов.

Усть-Илимский район, как и остальное Среднее Приангарье в границах Братско-Усть-Илимского ТПК, относится к зоне Ближнего Севера, включая территории, приравненные к Крайнему Северу.

Выделение зоны Ближнего Севера, как и зон Дальнего и Среднего Севера, осуществлено в соответствии со степенью неблагоприятности природно-климатических условий жизни населения, которые оцениваются как дискомфортные. Кроме факторов, определяющих природно-климатические условия, при определении уровня дискомфорта, исследователи использовали и такие группы факторов, как экономико-географические, социально-экономические и риск проживания.

Антропоэкологические климатические условия района, обусловлены суровым резко континентальным климатом умеренного пояса. Такой климат в пределах исследуемой территории характеризуется большой длительностью очень холодной зимы, непродолжительностью теплого лета, скоротечностью весны и осени, что в конечном итоге приводит к пониженной теплообеспеченности.

Средняя температура января в пределах исследуемой территории изменяется от -24° на юго-западе до -28°C на северо-востоке. Средняя температура воздуха в 13 часов в январе по району составляет $-22, -24^{\circ}\text{C}$, относительная влажность – 76%. При резких похолоданиях абсолютные минимумы температуры в долине Ангары опускаются до -57°C и ниже. При этом в течение семи месяцев (с октября по апрель) средние температуры

отрицательные, а средняя температура пяти месяцев холодного периода составляет $-20,3^{\circ}$. В Братске она составляет $-18,3$, в Москве $-7,1^{\circ}\text{C}$.

Кроме того, можно привести и другие факторы, характеризующие холодный период, параметры показателей которых формируют достоверные представления о дискомфорте условий жизнедеятельности населения в пределах исследуемой территории. К ним относятся большая продолжительность периода с устойчивым морозом (до 150 дней) и периода со среднесуточной температурой $<-20^{\circ}$ (конец ноября – конец февраля), повторяемость в течение зимы погод с температурами $<-30^{\circ}\text{C}$ (не менее 30 дней); число дней с туманами в зимнее время (30-35 дней); нарушение нормального светового режима в зимнее время (1-2 месяца). Продолжительность периода с УФГ составляет 3 месяца. Отопительный период длится 250-260 дней, средняя температура в это время колеблется в пределах $-11, -12^{\circ}\text{C}$. Для сравнения укажем, что в Братске эти показатели составляют соответственно 246 и $-10,3^{\circ}$, в Москве – 205 и $-3,2^{\circ}$. Следует еще отметить, что после создания плотины Усть-Илимской ГЭС возник незамерзающий участок протяженностью более 50 км, над которым в зимнее время резко увеличилось число дней с туманами.

Таким образом, анализ вышеприведенных показателей позволяет охарактеризовать антропоэкологические условия зимнего периода на территории района как дискомфортные. В совокупности же все эти факторы приводят к общему ухудшению здоровья человека путем снижения иммунных свойств организма. С ними связаны повышенная подверженность населения района к простудным заболеваниям и обострение хронических (сердечно-сосудистых, дыхательных путей).

В переходные периоды (весной - осенью) важным негативным фактором, влияющим на состояние здоровья населения района, является неустойчивая погода с резкими перепадами температуры и атмосферного давления.

Сравнительно короткое и в целом теплое лето характеризуется большей повторяемостью благоприятных (теплых и комфортных) погодных условий, благотворно влияющих на самочувствие и состояние здоровья человека. В частности, в широких долинах крупных рек средняя температура июля составляет $+17-18^{\circ}\text{C}$ тепла, средняя температура воздуха в 13 часов равна $22-23^{\circ}\text{C}$, средняя относительная влажность воздуха - 51-56%.

В широких долинах крупных рек продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой $>10^{\circ}$ составляет 85-95, очень теплого периода со среднесуточной температурой $>15^{\circ}$ - 50-60, безморозного периода – 80-95 дней; сумма биологически активных температур составляет $1400-1500^{\circ}$. Последние два показателя говорят о бедности района агроклиматическими ресурсами, поскольку при такой пониженной теплообеспеченности и короткости безморозного периода возможности устойчивого выращивания зерновых культур и овощей на открытом грунте находятся на пределе, что в некоторой степени сказывается на местном потенциале питания. Тем не менее, при правильном подборе районированных сортов и соблюдении подлежащих агротехнических приемов, в условиях Усть-Илимского района

можно получить довольно устойчивые урожаи ранних и среднеранних сортов некоторых сельскохозяйственных культур.

Территория Усть-Илимского района, как и всего Среднего Приангарья, вследствие сурового резко континентального климата, характеризуется низким потенциалом самоочищения атмосферы, оказывающим отрицательное влияние, как на естественное, так и на антропогенное качество местных антропологических ресурсов, что необходимо учитывать при планировке и строительстве новых населенных пунктов, жилых, коммунально-бытовых и промышленных объектов.

При характеристике антропоэкологических водных ресурсов района следует отметить, что реки района по химическому составу вод в основном принадлежат к гидрокарбонатному классу группы кальция. Воды рек характеризуются слабой минерализацией, величины которой в течение года сильно варьируют. Наиболее низкие ее показатели характерны для периода прохождения весеннего половодья (<100 мг/л), а в бассейне Ковы – даже менее 50. Максимальные величины минерализации речных вод отмечаются в период зимней межени, когда они в пределах района составляют 100-500 мг/л.

Общая жесткость речных вод также подвержена изменениям в соответствии с изменениями фаз водного режима. Так, в период прохождения весеннего половодья жесткость речных вод составляет $>1,0$ мг-экв/л, т.е. соответствует очень мягким водам. В период зимней межени, когда реки питаются исключительно грунтовыми водами, жесткость речных вод заметно возрастает и достигает 6 и более мг-экв/л, т.е. соответствует жестким водам.

Отмечая естественное качество природных вод в пределах исследуемой территории, не следует забывать и о географически обусловленных причинах недостатка в местных водах некоторых микроэлементов (фтор, йод и др.), оказывающих некоторое влияние на формирование здоровья местного населения, о чем речь будет идти ниже при характеристике антропоэкологических особенностей почв.

На дефицит фтора в местной питьевой воде, составляющий 0,1-0,2 мг/дм³, при норме 1,2-1,5, указывают и данные Усть-Илимского центра Госсанэпиднадзора, этот же источник в то же время отмечает в целом хорошее качество питьевой воды в городе при малой ее минерализации (1,5-1,7 мг-экв/дм³).

Антропогенное качество поверхностных вод района, т.е. их экологическое состояние, как и везде, обусловленное антропогенным воздействием, дает общее представление о пространственном размещении типов рек и водоемов по качеству воды, выделенных по величине индекса загрязнения. При этом оно улучшается по мере удаления от хозяйственных и бытовых объектов, транспортных путей и населенных пунктов.

Устойчивую антропогенную нагрузку испытывают Усть-Илимское водохранилище и Ангара ниже плотины Усть-Илимской ГЭС. Особенно от антропогенного воздействия, страдают малые реки, экосистемы которых характеризуются повышенной чувствительностью даже к незначительному вмешательству и часто оказываются в критическом состоянии. В условиях

района пониженное и низкое антропогенное качество вод малых рек обусловлено очень низким потенциалом самоочищения вод и самовосстановления экосистем (см. раздел 3.4). Негативные последствия для малых рек в пределах исследуемой территории вызваны увеличением внутригодовой неравномерности стока из-за сведения леса, а также значительным загрязнением их вблизи населенных пунктов и хозяйственных объектов в результате сброса в них неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод, содержащих бытовые и промышленные отходы.

Наиболее загрязнены водотоки в черте и окрестностях Усть-Илимска (Мостик, Верх. Речка, Ромашка, Межница и др.), в которые поступают стоки талых снеговых и дождевых вод г. Усть-Илимска. Очень сильно загрязнена р. Мал. Яросам, которая оказалась в зоне воздействия промышленных предприятий города.

Антропогенное качество воды в Усть-Илимском водохранилище изменяется в широких пределах. В верхней части оно ухудшается до V-VII классов (грязная, очень грязная и чрезвычайно грязная, ИЗВ от 4 до 10). В нижней части водохранилища качество воды постепенно улучшается, что соответствует III классу – умеренно загрязненная.

Основное влияние на Ангару ниже плотины Усть-Илимской ГЭС оказывают как сбросы вод с верхнего бьефа, так и сточные воды из черты города. Главным источником сточных вод является Усть-Илимский ЛПК (вернее, его целлюлозный завод); стоки после недостаточной очистки совместно с городскими бытовыми водами поступают в реку в 13 км ниже плотины. Качество воды в Ангаре на этом участке соответствует V-VII классам – грязная, очень грязная и чрезвычайно грязная. На границе с Красноярским краем, благодаря высокой разбавляющей и самоочищающей способности ангарской воды, качество воды улучшается до IV-III – классов (загрязненная и умеренно загрязненная). На мало затронутых антропогенным воздействием участках территории района качество воды водотоков можно считать высоким.

Почвы района (преобладают дерново-подзолистые, дерново-лесные, дерново-карбонатные, подзолистые) характеризуются недостатком ряда биологически активных микроэлементов (йод, фтор, кобальт, медь и др.), что вызывает распространение геохимически обусловленных, подчиняющихся зональным закономерностям, заболеваний. В частности, эндемический зоб связан с недостатком йода в почвах и водах, значит и в местных продуктах питания (особенно растительного происхождения), недостаток же фтора в воде и почве способствует распространению кариеса зубов.

Преимущественно плоскостной, относительно приподнятый рельеф Усть-Илимского района почти на 4/5 площади его территории характеризуется преобладанием пологоволнистых равнин и низких плато, плоских широких междуречий и глубоко врезуемых речных долин с гипсометрическими отметками от 200-500 м, которые характеризуются относительно благоприятными антропоэкологическими условиями. Малоблагоприятные антропоэкологические условия складываются на

участках с значительным развитием трапповых образований, образующих серии трапповых массивов и возвышенностей с абсолютными высотами 500-800 м, т.е. на плоскогорьях низкогорного уровня на трапповых интрузиях с более расчлененным и контрастным эрозионно-денудационным рельефом.

В условиях сурового и теплодефицитного резко континентального климата орографические факторы в пределах района оказывают заметное влияние на закономерности дифференциации качества антропоэкологических условий. Так, наиболее благоприятными антропоэкологическими условиями характеризуются относительно широкие долины крупных рек, которые, при более низких гипсометрических отметках, благодаря отепляющему влиянию рек, характеризуются повышенной теплообеспеченностью и продолжительным безморозным периодом, а также более сглаженным рельефом и высоким плодородием почв, чем на водоразделах. Водоразделы же отличаются более суровыми и неблагоприятными климатическими условиями, более расчлененным и возвышенным рельефом (в среднем 500-600 м), более подверженными ветровой и водной эрозией почвами, а иногда с высокой степенью каменистости грунтов. Неблагоприятными антропоэкологическими условиями отличаются и отрицательные формы рельефа (понижения и узкие речные долины), с затрудненным воздушным дренажем, в которых обычно складывается низкий потенциал самоочищения атмосферы и самовосстановления других компонентов природной среды.

Качественные и количественные особенности антропоэкологических ресурсов биоты в пределах района обусловлены его положением в подзоне южной тайги центральной части Средней Сибири, т.е. подчинены, как и в других регионах Земли, общегеографическим закономерностям (законам широтной зональности, секторальности, провинциальности и высотной поясности и т.д.).

Южнотаежные геосистемы в пределах Усть-Илимского района характеризуются распространением целого ряда биотически обусловленных болезней (зооантропонозов), носящих в большей части природно-очаговый характер, возбудители которых образуют паразитарные системы (в основном трехчленные), в совокупности формирующие местные нозоэкосистемы.

В системе нозоэкологического районирования, по И.В. Коневой, они отнесены к умеренному нозоэкологическому поясу и южному нозоэкологическому мегапоясу в составе среднесибирской нозоэкологической области, расположенной в пределах центральной части Североазиатского субконтинента.

В нозоэкосистемах южнотаежных геосистем в пределах Усть-Илимского района циркулируют возбудители зооантропонозов, образующие паразитарные системы, которые по эколого-географическим особенностям подразделяются на пресноводные (или околосводные) и наземные (лесные и луговые). К пресноводным, или околосводным, приуроченным к поймам рек и болотам, относятся паразитарные системы дифиллоботриоза (вызываемые лентецами), описторхоза, туляремии, лептоспироза, Ку-лихорадки, орнитозов

и др., К наземным относятся паразитарные системы клещевого энцефалита, токсоплазмоза, трихинеллеза и т.д.

Потенциально опасными для здоровья человека являются крупные хищные млекопитающие (бурый медведь, волк, рысь), лось, ядовитые змеи (гадюка, щитомордник), некоторые членистоногие (шершень и др.).

Кроме того, дискомфортность условий в теплый период усиливается обилием гнуса – свободно живущих летающих кровососущих двукрылых насекомых (комаров, мошек, мокрецов, слепней и др.).

Антропоэкологическую значимость приобретают ядовитые грибы и растения, имеющие медицинское значение, поскольку их даже случайное применение вызывают различного рода отравления организма с риском для здоровья человека, вплоть до смертельного исхода. К наиболее опасным для здоровья человека грибам в пределах Усть-Илимского района относятся бледная поганка и красный мухомор, волоконница Патуйяра, паутинник кроваво-красный, ложные опенки, ложная лисичка и др. Отравления могут вызывать и так называемые несъедобные (горчак, некоторые сыроежки и др.) и условно съедобные (сморчки, строчки, некоторые сыроежки, свинушки, черный груздь, волнушка, валуй и др.) грибы, которые перед употреблением рекомендуются отваривать.

Ядовитые и сильно действующие растения составляют заметную группу во флоре Усть-Илимского района. Ядовитые свойства растений обусловлены входящими в их состав химическими веществами органической природы, а иногда и неорганической, отличающиеся довольно сложным строением. К ним относятся алкалоиды, гликозиды, сапонины, смолы и т.д. Эти же соединения входят в состав лекарственных растений, но в иных дозах и сочетаниях. Поэтому разделение растений на ядовитых и лекарственных является весьма условным.

Среди ядовитых растений в пределах Усть-Илимского района встречаются такие виды, как болиголов пятнистый, вех ядовитый (цикута), белокрыльник болотный (калла), багульник болотный, волчник обыкновенный, вороний глаз обыкновенный, чемерица Лобеля (кукольник), чемерица черная, чистотел большой, лютики (ядовитый, ползучий, едкий и др.), донник желтый, горошек мышиный, желтушник левкойный, пижма обыкновенная и др.

Таким образом, на основе выше приведенных данных можно отметить, что особенности естественной медико-географической ситуации в районе требуют проведения целого комплекса мер по оздоровлению условий труда, жизни и отдыха населения, а также постоянного поддержания при этом допустимых санитарно-гигиенических норм.

Несмотря на кажущееся однообразие растительности и бедности флоры, тайга Усть-Илимского района обладает значительными антропоэкологическими растительными ресурсами, включающими большой список лекарственных, кормовых, пищевых, декоративных и других групп растений дикорастущей флоры. Так, флора района включает не менее 500 видов высших сосудистых растений, из которых более 200 видов относятся к

лекарственным. В это число входят и около 80 видов, принятых в Российской медицине, лекарственных растений, широко встречающихся во флоре Усть-Илимского района.

Все лекарственные растения по их лечебному применению делятся на различные фармакотерапевтические группы: сердечные, кровоостанавливающие, отхаркивающие, желчегонные, глистогонные, потогонные, витаминозные и др. Некоторые растения применяются при лечении различных болезней одновременно. Однако ресурсы лекарственных растений требуют рационального использования, поскольку возросшее антропогенное влияние приводит к истощению запасов многих, еще недавно распространенных в большом количестве, лекарственных растений. Поэтому многие лекарственные растения стали редкими или исчезающими и подлежат строгой охране.

Некоторые наиболее распространенные лекарственные растения Усть-Илимского района в большей степени используются как пищевые (брусника, голубика, кедр, крапива, клюква, морошка, черника и др.). В лекарственных целях также широко используется чага, или березовый гриб. В лечебных же целях используются и некоторые продукты животного происхождения: медвежий жир, медвежью желчь, барсучий жир, панты изюбра и т.д.

Основу естественного местного потенциала питания, как известно, образуют представители биоты дикой природы. Дикорастущая флора Усть-Илимского района включает более 100 пищевых и пряно-пищевых местных растений. В этой группе выделяют плодово-ягодные, овощные, напиточные и пряно-пищевые. К важнейшим дикорастущим плодово-ягодным растениям в пределах района относятся брусника, голубика, черника, красная и черная смородина, клюква, черемуха, земляника, жимолость, шиповник, малина и рябина. Кроме того, к этой группе относятся вороника (шикша), калина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, морошка, княженика. К орехоплодным растениям относится сосна сибирская (кедр), к овощным – щавель, крапива двудомная, кислица, одуванчик, дикие луковые и др., к напиточным – береза повислая, хмель обыкновенный, можжевельник, зубровка душистая, цикорий и др., к прянопищевым – тмин обыкновенный, душица и др.

Видовой состав съедобных грибов в пределах района достаточно разнообразен, однако, к наиболее собираемым относятся 10-15 видов.

В условиях сурового климата дикие животные всегда служат важным источником получения высококалорийной белковой пищи. Это так называемые мясо-дичные животные). Рыбная фауна значительно дополняет местный потенциал питания. Фон в водоемах района создает не менее 20 видов рыб. Основными промысловыми видами в Усть-Илимском водохранилище являются окунь, плотва и щука, в реках – хариус, налим, окунь, елец, язь, карась, щука. Практически утратили свое промысловое значение осетр, стерлядь, таймень, ленок, тугун и др.

Почвенно-климатические условия Усть-Илимского района в целом не отличаются особой благоприятностью для выращивания различных

сельскохозяйственных культур, значительным образом влияющих на формирование местного рациона питания. Однако при правильном соблюдении агротехнических приемов здесь можно получить в больших масштабах более или менее стабильные урожаи ранних и среднеранних культур. К ним относятся зерновые (рожь, овес, ячмень, яровая пшеница), крупяные (гречиха), крахмало- и сахароносные (картофель, топинамбур), жиромасличные (лен, мак), зернобобовые (горох, бобы), листовые овощные (капуста, салат, шпинат, ревень, щавель), корнеплодные (морковь, свекла столовая, редис, редька, репа, брюква, турнепс), луковые (лук, чеснок), бахчевые (тыква, кабачок, патиссон), плодово-ягодные (ранет, вишня песчаная, крыжовник, культурные сорта черной и красной смородины, облепихи, земляники, малины и др.), пряные (укроп, кориандр, тмин, петрушка, сельдерей, пастернак, анис, мята, душица, мелиса, хрен), напитки (хмель) и др.

С применением дополнительных мер защиты наряду со многими вышеперечисленными культурами, в небольших масштабах (в основном на небольших садово-дачных участках) довольно успешно выращивают ранние сорта более теплолюбивых культур. К ним относятся плодовые овощные (огурец, томат, перец, баклажан) и плодово-ягодные (яблоня, вишня, слива, и др.).

Суровые природно-климатические условия южнотаежных геосистем в пределах Усть-Илимского района недостаточно благоприятны для интенсивного развития высокотоварного животноводства. При этом одной из основных причин является узость естественной кормовой базы, обусловленная бедностью лесных геосистем естественными угодьями (лугами), которые вдобавок имеют ограниченные площади, не всегда достаточно продуктивны и часто образованы малоценными травами. Следует напомнить, что более ценные в кормовом отношении естественные пастбища, сенокосы, расположенные на островах Ангары и поймах притоков Ангары и Илима, в большей части были безвозвратно потеряны при затоплении водами Усть-Илимского водохранилища, появившегося в результате строительства Усть-Илимской ГЭС.

Естественные угодья, расположенные ниже плотины ГЭС, явно не достаточны для значительного увеличения поголовья скота. Кроме того, в результате зарегулирования режима Ангары и других причин антропогенного характера, они частично требуют проведения агротехнических мероприятий, направленных на повышение их продуктивности. Однако этим лугам также грозит затопление водами будущего Богучанского водохранилища в случае завершения строительства плотины Богучанской ГЭС на первоначальной проектной отметке 208 м. Поэтому для качественного развития животноводства требуется улучшение состояния естественных угодий (пастбищ, сенокосов) и развитие кормовой базы, способной обеспечить животноводство более высококачественными кормами. Возрастает также необходимость создания культурных и коренного поверхностного улучшения существующих суходольных и заболоченных лугов.

Завершая анализ особенностей потенциала питания Усть-Илимского района следует отметить, что определение местных геосистем производить продукты питания в пределах Севера, прежде всего, обусловлены положением исследуемой территории в пределах южной тайги. Но положение района на северной границе южнотаежной подзоны в то же время создает более неблагоприятные климатические, почвенные, биогеохимические и геоморфологические условия для производства сельскохозяйственных продуктов, даже по сравнению с соседним, расположенным южнее Братским районом. Так, если в окрестностях Усть-Илимска $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ составляет 1415° , то Братска - 1630° . Как известно, только южнее изолинии $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ в 1600° за вегетационный период, по мнению многих исследователей, возможно надежное выращивание зерновых культур и овощей открытого грунта, т.е. надежное ведение сельского хозяйства. Невозможность выращивания целого ряда очень ценных культур и дороговизна продуктов животноводческого происхождения, привозных овощей и фруктов, делают рацион подавляющего большинства населения более однообразным, а питание – нерациональным.

В рационе питания взрослого населения важное место, кроме хлеба, занимает потребление картофеля, жиров, соленых продуктов, спиртных напитков. В таком рационе, следовательно, содержание витаминов явно недостаточное. Витаминная недостаточность (гиповитаминоз) приводит к нарушению обмена веществ, ослабляет ряд важных защитных функций организма и т.д. К сказанному можно добавить, что в условиях сурового теплодефицитного климата района физиологическая адаптация людей сопровождается повышением обмена веществ, изменением температурной чувствительности открытых частей тела, глубины дыхания, сдвигом пищевого предпочтения в сторону повышенной калорийности пищи. Полноценная высококалорийная пища в условиях рационального питания повышает устойчивость организма к неблагоприятным природным условиям и явлениям, поскольку адаптация организма при этом происходит без заметного увеличения физиологического напряжения.

Нерациональное питание, наряду с ухудшением качества окружающей среды, является одной из главных причин возникновения заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения, болезней, связанных с нарушением обмена веществ и т.д. Известно, что только стабильный и высокий уровень жизни и устранение неблагоприятных проблем экологического характера создают условия для восстановления здоровья населения.

Качество антропоэкологических ресурсов той или иной территории в немалой степени определяются регенерационными возможностями природных компонентов местных геосистем, обуславливающими также разную устойчивость этих же геосистем к техногенному прессингу. Особенно значимы в пределах Усть-Илимского района потенциалы самоочищения приземного слоя воздуха и природных вод, которые, как уже отмечалось выше, явно недостаточны для обеспечения хорошего качества

антропоэкологических ресурсов при нынешних объемах антропогенного воздействия на местные геосистемы..

Согласно эколого-географической классификации основных типов ландшафтов России по степени благоприятности условий жизни населения, осуществленной А.Г. Исаченко (1991) , бореально-лесные ландшафты Усть-Илимского района в составе среднесибирских южнотаежных отнесены к группе с относительно благоприятными экологическими условиями при недостатке тепла и избытке влаги. Однако при более детальном их изучении на локальном уровне в пределах исследуемой территории все же заметны и некоторые ландшафтно-экологические различия, обусловленные геоморфологическими и гипсометрическими особенностями строения ее отдельных участков. В связи с этим в пределах района можно выделить три группы ландшафтов, отличающихся по степени благоприятности условий жизни населения: 1) малоблагоприятные горно-таежные плоскогорий низкогорного уровня на траптовых интрузиях; 2) условно благоприятные плоскогорно-таежные холмисто-рядовых и пологоволнистых равнин и низких плато и др.; 3) относительно благоприятные подтаежные низких равнин и долин крупных рек.

Заметное влияние на качество антропоэкологических свойств компонентов южнотаежных геосистем в пределах Усть-Илимского района, как и всего Среднего Приангарья, оказывает деятельность человека. Так, в результате техногенного влияния в последние десятилетия, состояние окружающей среды в районе пока неуклонно продолжает ухудшаться. Ухудшение качества среды в условиях низкого социально-экономического уровня жизни негативно отражается на общем состоянии здоровья местного населения. По этой причине в районе за последние годы сложилась неблагоприятная санитарно-эпидемиологическая обстановка, в условиях которой наблюдаются устойчивая тенденция увеличения смертности, роста инвалидности и снижения рождаемости.

РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Несмотря на дискомфортность природных условий, Усть-Илимский район, как и все Среднее Приангарье, располагает достаточно разнообразными рекреационными ресурсами, пригодными для широкого развития разных видов рекреационной деятельности. Однако степень освоенности рекреационных ресурсов района, как и всего Среднего Приангарья, довольно низкая. Рекреационное хозяйство находится на начальной стадии формирования и состоит из отдельных рекреационных учреждений малой емкости, слабо связанных между собой. На начальном этапе развития находится сфера обслуживания (инфраструктура) и другие сопутствующие отрасли.

Доводы же об экономической нерентабельности в условиях рыночной экономики развития в районе рекреационного хозяйства и, следовательно, дальнейшего его рекреационного освоения лишены весомого основания. Об

этом можно судит по стабильному функционированию в кризисный период таких учреждений, как санаторий-профилакторий «Русь» и оздоровительный комплекс «Лосенок», которые даже в условиях неблагоприятной эколого-социально-экономической ситуации вносили свой положительный вклад в оздоровление санэкологической обстановки в городе и районе. Кроме того, , имеется положительный опыт освоения северных районов в рекреационных целях за рубежом – в Канаде и США.

Природно-рекреационные ресурсы. При характеристике природно-рекреационных ресурсов района целесообразно подчеркнуть местные особенности показателей компонентов естественных геосистем, дающих представление о качестве рекреационных ресурсов на локальном уровне, т.е. природные предпосылки, определяющие степень пригодности территории, а также ее перспективность для рекреационных целей. Следует еще отметить, что неплохая транспортная доступность и наличие общих границ с другими районами Приангарья также благоприятствуют рекреационному освоению района и организации общих туристских маршрутов.

При характеристике климаторекреационных ресурсов в первую очередь следует подчеркнуть, что благодаря резко континентальному климату лето здесь довольно теплое, средняя температура июля в долине Ангары составляет $+17-18^{\circ}\text{C}$, число солнечных дней больше, чем в Центральной России. Теплый период со среднесуточными температурами $>10^{\circ}\text{C}$ в долине Ангары превышает 90 дней, а период с наиболее комфортной погодой, при среднесуточных температурах $\geq 15^{\circ}\text{C}$ в Усть-Илимске составляет 56 дней. Число дней с НЭЭТ $\geq 8^{\circ}$ в долине Ангары превышает 70; величина НЭЭТ $\geq 8^{\circ}$ в июле в широких долинах рек довольно высокая и составляет – 12-14.

Слабые ветры (2-3 м/с), малое среднегодовое количество атмосферных осадков (в долинах колеблется в пределах 400 мм), благоприятные условия температуры и влажности воздуха летнего сезона (в Усть-Илимске средняя температура воздуха наиболее теплого месяца в 13 часов составляет $+22,4^{\circ}\text{C}$, средняя относительная влажность – 51%) и большая продолжительность солнечного сияния (в пределах 1800 ч. в год) в целом создают благоприятные предпосылки для активной рекреационной деятельности в летнее время.

Зимой, несмотря на ее суровость (при средней температуре января $-24, -28^{\circ}\text{C}$, средняя температура трех зимних месяцев опускается ниже -20° , средняя температура воздуха наиболее холодного месяца в 13 часов в Усть-Илимске составляет $-23,1^{\circ}$, а относительная влажность – 76%), возможны занятия зимними видами спорта и отдыха, в среднем до двух недель в месяц. Суровость зимнего периода заметно подчеркивается и географической широтой, наконец, территория района располагается в пределах $57-59^{\circ}$ с.ш., где продолжительность периода УФГ колеблется в пределах трех месяцев.

Оценка рекреационных возможностей водных объектов и обеспеченности водными ресурсами говорят о наличии благоприятных предпосылок в Усть-Илимском районе для развития водного туризма, активного отдыха, водных лыж и других видов рекреационной деятельности, связанных с водой.

Довольно густая речная сеть (0,5-0,7 км/км²) района относится к бассейнам Ангары и Подкаменной Тунгуски и представлена многочисленными (более 5,2 тыс.) реками, речками и ручьями, которые полноводны во второй половине весны. Однако местные реки сравнительно маловодны. Рекреационное значение могут иметь лишь наиболее крупные и сравнительно многоводные из них – Ката, Тушама, Туба, Эдучанка Бадарма, а также Кова (452 км и 11700 км²) и Едарма (153 км и 2380 км²) по руслам, которых проходит граница с Красноярским краем. Восток района занимает бассейн Катанги – верхний отрезок Подкаменной Тунгуски. В рекреационных целях можно использовать и менее крупные реки, например, Карапчанка, Капаева, Полива и др.

В целом долины многих рек имеют очень живописные урочища, пригодные для активного отдыха в летнее время. Долины также удобны для организации пешеходных туристических маршрутов, встречаются даже небольшие каньоны, а сами реки пригодны для рыболовства и водного туризма. Кроме того, некоторые реки имеют порожистые участки (Бадарма, Кова и др.), пригодные для плавания на лодках, байдарках и плотах. Познавательное значение могут иметь и небольшие озера, разбросанные по всему району, приуроченные в основном к долинам крупных рек и другим пониженным местам. Повышенным интересом пользуется одно небольшое озеро, расположенное к северо-востоку от Усть-Илимска в районе хр.Силяхты, которое, по мнению местных специалистов, образовалось в тектоническом разломе. Глубина озера составляет 111 м, возраст - около 25 млн лет.

Большую рекреационную ценность может иметь участок р. Ангары ниже плотины Усть-Илимской ГЭС длиной 117 км. Маршруты по Ангаре (как водные, так и пешеходные, по берегам) весьма интересны и разнообразны благодаря живописности берегов, частой смене ландшафтов, обилию на реке меандр, стариц, островов и проток. Ангара пригодна для прогулок на теплоходе, лодках, отдыха с ловлей рыбы и др.

В районе также имеется достаточное количество мелких водоемов (озер, прудов), пригодных в наиболее теплое время года для организации купания. Особенно большое значение в этом плане могут иметь водоемы, расположенные в окрестностях г. Усть-Илимска и других населенных пунктов. Наиболее известными водоемами озерного типа в районе являются Карапчанское, Омут, Тушама, Ближнее, Черное, Ивановское и др.

Отрицательной стороной водных объектов района является большая продолжительность ледостава (более 6 месяцев) и относительно невысокие средние температуры воды (16-18°С) даже в середине лета. Пересеченный рельеф является причиной наличия участков с порогами и быстрыми течениями на многих реках района.

Особое место среди водных объектов района занимает Усть-Илимское водохранилище (площадь акватории 1873 км², объем воды 59,4 км³), которое значительно расширило рекреационные возможности района. На долю Усть-Илимского района приходится около 60% его акватории (1500 км²) и 70%

объема воды. Наибольшая глубина 94 м, средняя – 39 м, наибольшая ширина – 10,3 км, средняя – 4,5 км. В большей части берега водохранилища формируются в скальных и полускальных породах. Поэтому берега в основном изрезанные, высокие, поросшие лесом и очень живописные. Несмотря на определенные геоэкологические проблемы, водохранилище заслуживает более широкого использования в рекреационных целях. С конца июня до начала августа температура воды обычно поднимается выше +17°C, а в некоторые дни вода может прогреваться до 20°C и выше. Как и на других водоемах, отрицательное влияние на рекреационное освоение оказывает продолжительный ледостав, продолжающийся более 6 месяцев. Усть-Илимское водохранилище можно использовать для развития различных форм отдыха на воде (парусный и водно-моторный спорт, гребля и водные лыжи). Кроме того, скованные льдом акватория Усть-Илимского водохранилища и реки зимой можно использовать для катания на лыжах, коньках и подледного лова рыбы.

В районе местами встречаются минеральные источники, зачастую выходящие на поверхность и указывающие на наличие запасов гидроминеральных ресурсов, повышающих рекреационную значимость района. Характерные особенности гидроминеральных ресурсов района обусловлены гидрогеологическими условиями юго-западного крыла Тунгусского артезианского бассейна.

По условиям использования гидроминеральные ресурсы района подразделяют на питьевые и купальные и представлены двумя санаторно-курортными комплексами: климато-питьевым (Эдучанским) и бальнеогрязево-питьевым (Усть-Илимским). Рекреационную значимость для города и района представляют скважины № 4 (филиал ИГПУ), № 2 и 5 (санаторий «Русь»), общие эксплуатационные запасы минеральных вод которых составляют 176 м³/сут.

Тип воды – холодная среднеминерализованная (4,9-8,3 г/л), хлоридно-сульфатная, кальциево-натриевая, относится к лечебно-столовым. Лечебно-столовые воды указанных типов используются при лечении хронических гастритов, хронических колитов, заболеваний печени, желчевыводящих путей, а также панкреатитов.

Немалую роль в использовании района в рекреационных целях могут играть леса. В районе преобладают южнотаежные ландшафты. Леса занимают около 90% территории района, их характеристика дана в разд. 2.6.

Рекреационное значение лесов общеизвестно. Более благоприятны для рекреационных целей мелколиственные и светлохвойные леса, особенно сосновые боры. Менее благоприятны для рекреационных целей значительные лесные массивы, а также леса из темнохвойных пород.

Несмотря на малую благоприятность больших лесных таежных массивов для широких рекреационных целей, 10% лесопокрытой площади в районе все-таки можно отвести под рекреационную деятельность. Это в основном леса первой группы. Для активного отдыха на территории района пригодны светлохвойные и мелколиственные леса, которые в сочетании с пересеченным

рельефом и водными объектами образуют живописные урочища в долинах рек, на склонах грядовых поднятий и на побережье Усть-Илимского водохранилища.

Тайга пригодна для развития лесного туризма (сбора ягод, лекарственных растений, кедровых орехов, грибов, любителей охоты и фотоохоты и др.). Даже небольшие проходимые болота также обладают определенными рекреационными возможностями (сбор ягод).

В районе также встречаются растения, занесенные в Красную книгу России: жарок, саранка, венерин башмачок, марьин корень, тигровая лилия, прострел, княжик сибирский и др.

Большое значение в рекреационных целях имеет зеленая зона вокруг Усть-Илимска (площадь 50,5 тыс. га.); лесопарковая часть занимает 1,5 тыс. га, городские леса выделены на площади 8,5 тыс. га.

Животный мир района довольно разнообразен и служит благоприятной основой для широкого развития туризма (особенно охотничьего). Фауна района типично таежная восточносибирского типа. Объектами охотничьего промысла служат почти все виды пушных (соболь, белка, лисица, рысь, заяц беляк, колонок и др.) и промысловых (лось, косуля, изюбр и др.) зверей, а также боровой (глухарь, тетерев, рябчик) и водоплавающей (кряква, свиязь, чирки, серые утки и др.) дичи (см. раздел 2.7). При этом следует отметить, что в последние годы под воздействием антропогенной деятельности происходит постепенное снижение численности многих видов животных, являющихся объектом охотничьего промысла.

Охотничий туризм будет иметь хорошую основу, если наряду с развитием данного вида деятельности будут разработаны мероприятия по охране и рациональному использованию охотничье-промысловых ресурсов. Они должны включать создание охотничьих хозяйств по разведению пушных и промысловых животных для поддержания высокого уровня численности животных, служащих объектами охотничьего туризма. То же самое можно сказать и по рациональному использованию рыбных ресурсов.

В целом имеющиеся животные ресурсы позволяют создавать условия для привлечения иностранных туристов, но для этого необходимо создавать соответствующую инфраструктуру. Охотничий туризм для иностранцев тогда может стать высокоприбыльной статьей для местной экономики.

Рекреационное хозяйство. Разнообразие рекреационных ресурсов в районе служит хорошей основой для развития многопрофильного рекреационного хозяйства в перспективе. На данном этапе, как мы уже отмечали, рекреационное хозяйство находится на начальном этапе становления. И, несмотря на это, закономерности его развития, в частности, специализация, уже определяются местными особенностями рекреационных ресурсов и рекреационными потребностями основного контингента населения, т.е. определяются воздействием местных природных и социально-экономических факторов.

По функциональному назначению рекреационные объекты Усть-Илимского района можно отнести к санаторно-туристско-оздоровительным учреждениям.

Единственным курортно-санаторным учреждением в пределах города и района, как мы уже отмечали выше, является санаторий-профилакторий «Русь» (емкость 200 чел.), созданию которого способствовало наличие минеральных подземных вод, ставших доступными после бурения скважин, в частности, скважины № 5, расположенной на территории учреждения.

В условиях экономического кризиса учреждение работает довольно стабильно. И мало того, из областных здравниц подобного профиля профилакторий акционировался первым, переименовавшись в АО медицинскую компанию «Русь», которая в перспективе может стать более значительным санаторно-курортным комплексом. Строили профилакторий по особому проекту, где делался акцент на создание прекрасных оздоровительных отделений, размещенных под одной крышей с зоной отдыха, столовой, жилым корпусом с прекрасным внутренним оформлением (дизайном); всюду картины, настенные росписи, оригинальные цветочные ящики и много зелени. Для создания лесопарковой зоны было отведено 20 га прилегающей березовой рощи. Получена лицензия на право эксплуатации минерального источника.

Курорт ценен для местного населения и в том отношении, что не создает проблем больному, связанных с его адаптацией, возникающих при поездках в здравницы, расположенные в других часовых поясах. Лечение основывается на разнообразии занятий, в частности, на сочетании различных лечебных занятий (прием минеральных ванн, климатолечение, лечебная физкультура, физиотерапия, лечебное питание).. Положительным результатам лечения и отдыха способствует и неплохая оснащенность санатория специальным оборудованием

Основное назначение санатория-профилактория — предупреждение различных заболеваний и их обострений, а также лечение болезней на ранних стадиях развития.

Минеральная вода, используемая для лечения в санатории, согласно результатам исследования Института Курортологии, относится к лечебно-столовой феодосийского типа. Воды подобного типа с успехом используются при лечении хронических гастритов, колитов, панкреатитов, а также заболеваний печени, желчевыводящих путей и мочекаменной болезни. Кроме того, минеральная вода, используемая в санатории, обладает иммуновосстанавливающими свойствами, что очень важно для населения, живущего в сложных антропоэкологических условиях. Налаженная в городе линия по розливу минеральной воды позволяет использовать воду жителям в целях естественной профилактики.

В городе на базе детского сада № 32 с 1985 г. работает «Айболит» — детский комбинат санаторного типа, с продолжительностью лечения в 10 дней. Основное назначение — лечение ослабленных детей, часто болеющих простудными заболеваниями; работает группа для заикающихся детей,

которые остаются здесь в течение пяти суток. Здесь же проходят лечение дети с заболеваниями внутренних органов, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и кожи.

Кроме того, в городе и районе функционируют еще несколько учреждений рекреационной направленности: турбаза «Ямная» на берегу одноименного залива, база отдыха на речке Синяга, оздоровительный комплекс отдыха «Лосенок», яхт-клуб, лодочная станция, детские оздоровительно-образовательные центры «Олимпиец», «Дельфин», «Юность» и другие; в городе действует программа по развитию туризма.

Анализируя рекреационные ресурсы и состояние рекреационного хозяйства, можно сделать вывод о перспективности более масштабного рекреационного освоения Усть-Илимского района. Существует высокая потребность населения региона в санаторно-курортном лечении, а также спрос местного и пришлых контингентов населения на промысловые виды отдыха. Хорошие предпосылки имеются для развития познавательного, спортивного и экскурсионного туризма. Кроме того, г. Усть-Илимск по российским меркам является хорошо благоустроенным: имеется сеть культурно-бытовых учреждений, пригородные хозяйства, гостиница, краеведческий музей, картинная галерея, спортивные сооружения и т.д.

Рекреационные ресурсы позволяют создавать в районе многопрофильные рекреационные учреждения: санаторно-курортные, туристско-оздоровительные комплексы. Необходимо разрабатывать новые региональные и федеральные туристские маршруты, с использованием уже созданной рекреационной емкости учреждений и объектов. Интересны сплавы по рекам Кова и Бадарма, круизы по Усть-Илимскому водохранилищу и Ангаре, посещение памятников природы (хребты Ряжи, Силяхта и др., многочисленные лесные урочища и т.д.); обнаружены стоянки и поселения человека предыдущих исторических эпох, а также наскальные рисунки. Уникальный культурно-исторический комплекс Ангаро-Илимского края на территории района представлен выявленными в разное время археологическими и архитектурными объектами, представляющими историческую, художественную и иную культурную ценность. К ним относятся 61 археологических, 19 архитектурных и одно памятное место, которые поставлены на государственный учет и охрану.

Эколого-социально-экономические проблемы освоения рекреационных ресурсов. Проблемы освоения и использования рекреационных ресурсов в районе в первую очередь связаны с недостаточным уровнем обслуживания. Не созданы элементарные условия для массового отдыха в зеленой зоне, что обостряет санитарно-гигиеническую ситуацию в городе и близлежащих населенных пунктах. Зеленая зона испытывает сильный техногенный прессинг, многие участки ее сильно нарушены в результате неконтролируемой хозяйственной деятельности. Кроме того, деградируют лесные природные комплексы и вокруг многочисленных дачных кооперативов. Последние, в связи с низким социально-экономическим уровнем жизни и рекреационного

обслуживания, пользуются среди городского населения широкой популярностью.

В связи с негативными последствиями антропогенного воздействия на естественные геосистемы, требуется конкретная программа рекреационного развития на основе рационального использования разнообразных рекреационных ресурсов. Отсутствие такой программы в дальнейшем может привести к серьезным трудностям, в частности, ухудшению условий отдыха за счет ухудшения рекреационных свойств наиболее посещаемых объектов. Поэтому предстоит дальнейшее изучение и детальная оценка ландшафтно-климатических условий и ресурсов минеральных вод для дальнейшего использования во внекурортных условиях.

В районе также необходимо организовать работы по выявлению новых природных объектов, подлежащих охране, их инвентаризации и установлению режима использования в рекреационных целях. Установлено, что в районе имеются многочисленные геологические, геоморфологические, водные, ботанические, зоологические, ландшафтные и комплексные памятники природы, требующие детального изучения и паспортизации, имеющих научное, познавательное, эстетическое и рекреационное значение, которые могли бы пополнить официальный список памятников природы местного и областного значения. Пока к памятникам областного значения в районе отнесен Усть-Илимский ландшафтно-геологический заказник площадью 30 тыс. га (имеющий эстетическое, оздоровительное и познавательное значение). К государственным заказникам с комплексным режимом охраны природы на территории района относится Эдучанский (30 тыс. га.).

РЕГЕНЕРАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

При рациональном природопользовании хозяйственная деятельность на любой территории требует изъятия лишь определенного количества природных ресурсов, не допускающего нарушения естественных систем, деградация которых способствует снижению их естественной способности к самоочищению и самовосстановлению.

Потенциалы самоочищения и самовосстановления, прежде всего, обуславливают качество экологического равновесия естественных природных систем нашей планеты. Снижение прочности экологического равновесия природных систем ослабляет их устойчивость к антропогенным воздействиям и тем самым обостряет проблему экологического риска при их освоении. Можно с уверенностью отметить, что степень остроты экологической ситуации в том или ином регионе находится в зримой связи с потенциалами самоочищения и самовосстановления геосистем этих же регионов.

Об этом свидетельствуют результаты, полученные при предварительной оценке условий самоочищения приземного слоя воздуха и поверхностных вод, почв и биоты в пределах Усть-Илимского района с использованием методики оценки параметров, дающих представление о качестве регенерационных ресурсов природных и природно-антропогенных геосистем Ангаро-

Енисейского региона. Согласно данной оценке, эти условия в целом характеризуются как малоблагоприятные. Условия самоочищения приземного слоя воздуха получили оценку 2,6, поверхностных вод – 2 балла, что обусловлено в первую очередь суровым резко континентальным климатом, характерным для исследуемой территории, как и для всей Восточной Сибири.

За счет более высоких регенерационных свойств почвы и биоты качество регенерационных ресурсов в пределах района несколько повышается и достигает 3 баллов. Следует также отметить, что регенерационные свойства почв и биоты подвержены заметным дифференциациям в пространстве и во времени, поэтому эти компоненты характеризуются разной устойчивостью, т.е. противостоят техногенному прессингу по-разному.

Устойчивость разных типов почв определяется поглотительной способностью различных загрязнений. При этом важно подчеркнуть, что устойчивость почв к антропогенным нагрузкам различается в зависимости от мощности почвенного покрова и особенностей рельефа. Так, наиболее распространенные в пределах Усть-Илимского района дерново-подзолистые, дерново-карбонатные и дерново-лесные почвы характеризуются средней устойчивостью. Низкая устойчивость характерна для маломощных почв крутых склонов, повышенная – для почв долин водотоков и других заболоченных участков, обладающих повышенной аккумуляционной способностью.

Устойчивость растительных сообществ обусловлена в первую очередь их устойчивостью к промышленному загрязнению воздушной среды. Наибольшие площади на территории района занимают светлохвойные леса из сосны (44% лесопокрытой площади) и лиственницы (17%), мелколиственные леса из березы и осины занимают 15%, а остальные площади заняты лесами из темнохвойных пород (ели, пихты и кедра). Из основных лесообразующих пород низкой устойчивостью характеризуются ель и пихта, средней – сосна и лиственница, высокой - береза и осина, т.е. в большей части территории района растительный покров отличается средней устойчивостью. Устойчивость сосновых лесов на террасах долины Ангары и мелколиственных склоновых лесов как очень высокую, а темнохвойных лесов долины и склонов - как низкую. Наиболее низкой устойчивостью характеризуются растительные сообщества крутосклонных участков, занимающих совсем незначительную территорию.

Усть-Илимский район, как и вся ЗБСВС, расположен в зоне распространения бореальных (таежных) лесных ландшафтов, имеющих значительное средопроизводящее (биосферное) значение. Огромные массивы лесных ландшафтов региона, нетронутых и малозатронутых хозяйственной деятельностью человека, требуют бережного отношения, поскольку вносят весомый вклад в глобальные средообразующие процессы, т.е. участвуют в регулировании баланса кислорода, диоксида углерода, азота, оказывают влияние на радиационный фонд и местные климаты, выделяют фитонциды, в них аккумулируется большое количество органических веществ. Кроме того, они активно преобразовывают химические атмосферные загрязнения.

Хвойные породы обладают значительной окисляющей способностью, оказывают большое воздействие на состояние чистоты воздуха. плодородие почв, сформировал озоновый экран и т.д.

Итак, оценка средообразующих свойств природных геосистем занимает очень важное место при общей оценке регенерационного потенциала любой исследуемой территории, поскольку она имеет ключевое значение в решении проблем организации рационального природопользования

В заметной степени качество регенерационных ресурсов определяется потенциалами самоочищения атмосферы и поверхностных вод. Поэтому ключевое положение при оценке регенерационных ресурсов Усть-Илимского района, по нашему мнению, будут иметь оценки потенциалов самоочищения атмосферы и вод, формирующие достаточно четкие представления о регенерационном потенциале исследуемой территории в целом. Следует также отметить, что именно качество регенерационных свойств этих природных компонентов чаще всего оказывается определяющим остроту геоэкологической ситуации в том или ином регионе Земли.

Потенциал самоочищения атмосферы. При оценке потенциала самоочищения атмосферы на более локальном уровне требует привлечения методики оценки мезоклиматического потенциала (МП) самоочищения приземного слоя воздуха (Линевич, Сорокина, 1992). В основе данной методики лежит характеристика мезомасштабных особенностей формирования климата, учет которых позволяет выполнить оценку метеорологических условий формирования качества атмосферного воздуха в приземном слое, на примере Усть-Илимского района.

При крупномасштабной оценке условий ССА в пределах исследуемой территории очень важно знать, какими метеорологическими условиями, способствующими рассеиванию или аккумуляции поступающих в приземные слои воздуха загрязняющих веществ, характеризуется данная территория. В данном случае речь может идти лишь о выделении относительно благоприятных для ССА территорий локального масштаба на общем недостаточно благоприятном фоне.

Значимость таковой оценки возрастает еще в связи с тем, что Усть-Илимский район, как и все Среднее Приангарье в границах Братско-Усть-Илимского ТПК с набором ресурсоемких, а в экологическом отношении «грязных» производств, относится к наиболее освоенным территориям ЗБСВС. В пределах исследуемой территории основными источниками отрицательного воздействия на атмосферу являются Усть-Илимский ЛПК, ТЭЦ, ряд менее крупных предприятий и котельные, которые своими выбросами в атмосферу ухудшают и без того тяжелые антропоэкологические условия данной территории.

При учете мезомасштабных особенностей формирования использованы метеорологические показатели, характеризующие качество воздуха и отражающие местные условия климатообразования. На первое место, среди местных климатообразующих факторов, ставят орографические особенности: (абсолютная высота, ориентация форм по отношению к преобладающему

переносу воздушных масс). Набор метеорологических параметров, соотношение которых образует мезоклиматический потенциал (МП) формирования качества воздуха над земной поверхностью, без учета существующего уровня загрязнения, включает: годовую амплитуду температуры воздуха (Т), среднегодовую скорость ветра (И), повторяемость штилей (Ш), годовую сумму атмосферных осадков (О), среднее число дней с относительной влажностью > 80% (В) и качественная характеристика условий образования приземных инверсий температуры (ТТ.). Далее, на основе осредненных за многолетний (не меньше 10-и лет) период метеорологических данных, авторы методики рассчитали МП для метеорологических станций на территории Иркутско-Черемховской равнины, а по полученным данным разработали шкалу из пяти оценочных баллов (табл.1).

В таблице низкий балл указывает на наилучшие условия самоочищения, а последующие (2-5) - на усиление неблагоприятных условий. Сопряженный анализ особенностей физико-географических условий и метеорологических параметров позволил авторам рассчитать суммы баллов для определенных ландшафтов и определить пределы изменения МП для различных местоположений. При этом наибольшая величина МП в баллах соответствует наихудшим условиям самоочищения воздуха. Величина МП в пределах исследуемого района изменяется от 10 до 25 баллов.

Таблица 1

Шкала оценочных баллов

Балл	Т, °С	И, м/с	Ш, %	О, мм	В, ч/д	Т.Т, ч/д
1	< 33,0	> 3,0	1-14	> 650	< 40	< 20
2	34,0-36,9	2,5-2,9	15-24	550-649	40-49	20-39
3	37,0-39,9	2,0-2,4	25-39	450-549	50-59	20-59
4	40,0-41,9	1,5-1,9	40-49	350-449	60-69	60-79
5	> 42,0	1,5	> 50	< 350	> 70	> 80

С учетом гипсометрической основы и крутизны склонов на территории исследуемого региона авторы выделили, по полученным результатам расчета, четыре градации МП, характеризующие конкретные физико-географические выделы. Так, 10-13 баллов – оптимальный МП, характеризует благоприятные условия формирования качества воздуха, присущие средне- и высокогорному рельефу. Для низкогорного рельефа МП средний и составляет 14-17 баллов, низкий МП (18-21 балл) характерен для холмистого рельефа с крутизной склонов 2-8°, горных долин шириной до 4 км, выровненных площадей (уклон 0-2°) и широких долин шириной до 10 км, ориентированных в направлении основного переноса воздушных масс; крайне низкий МП (> 22 балла) характерен для долин и выровненных площадей, ориентированных перпендикулярно основному переносу воздушных масс.

Усть-Илимский район, как и все Среднее Приангарье, имеет иные гипсометрические условия, здесь рельеф менее приподнят и расчленен по сравнению с вышерассмотренной территорией. В рельефе Усть-Илимского района выделяется система менее высоких гряд, плато, массивов, расчлененных речными долинами и понижениями, ориентированных как в

направлении основного переноса воздушных масс, так и перпендикулярно данному переносу. По этой причине и здесь в зависимости от физико-географических условий величина МП изменяется в широких пределах – от 17 до 26 баллов (табл.2).

Сравнительный анализ величин МП в пределах исследуемого района подчеркивает неблагоприятность фона условий самоочищения воздуха в Усть-Илимском районе и в остальном Среднем Приангарье по сравнению с Иркутско-Черемховской равниной. В частности, здесь отсутствуют выделы с наиболее благоприятными условиями самоочищения воздуха, соответствующие оптимальному МП.

Таблица 2

Мезоклиматическая характеристика Среднего Приангарья

Метеорологическая станция		Оценка метеорологических параметров баллы						Сумма баллов
		Т	И	Ш	О	В	Т.Т	
1.	Кеуль	5	3	2	4	5	2	21
2.	Усть-Илимск	5	2	2	4	5	1	19
3.	Ершово	5	4	3	4	4	3	23
4.	Новая Игирма	5	4	3	4	4	3	23
5.	Железногорск	5	4	2	3	5	2	21
6.	Кобляково	5	5	4	5	3	4	26
7.	Братск, обсерв.	4	3	1	4	4	1	17
8.	Братск, ЛПК	4	2	1	4	5	1	17
9.	Вихоревка	4	5	3	5	2	3	21
10.	Шиткино	4	3	3	3	4	3	20
11.	Ика	5	4	3	5	1	3	21
12.	Непа	5	5	3	4	3	3	23
13.	Токма	5	5	4	4	2	4	24

Дальнейшее изучение исследуемого района и сопряженный анализ необходимых карт (гипсометрическая, геоморфологического районирования, крутизны склонов и др.) позволяют нам устанавливать закономерности пространственной дифференциации МП в пределах исследуемого региона. При этом очевидна приуроченность определенной градации МП к конкретному ландшафтному выделу (табл.3). Очевидны также и некоторые географические особенности пространственной дифференциации МП в пределах исследуемой территории.

Таблица 3

Мезоклиматическая характеристика физико-географических выделов Усть-Илимского района (баллы)

Выдел	Ориентация	Метеорологические элементы						Сумма баллов
		Т	И	Ш	О	В	Инвер-Сии	
I	а	5	2-3	2-3	4	4-5	2-3	19-23
	б	5	4	3-4	4-5	3	3-4	22-25

II		5	3-4	2-3	3-4	3-4	3-4	19-24
III		4-5	2-3	3	3-4	2-3	2-3	17-21

Выделы: *I* – выровненные территории (уклон до 2°), равнины, плато, широкие долины; *II* – холмисто-плосковершинный рельеф с крутизной склонов $2-8^\circ$, *H* – до 500 м; *III* – грядово-холмистый приподнятый рельеф с крутизной склонов $>8^\circ$, *H* – более 500 м; а) – долины Ангара и долины других рек, ориентированные в направлении основного переноса воздушных масс, б) – долины, ориентированные перпендикулярно основному переносу.

Наименьшее количество баллов (17) в пределах исследуемой территории соответствует верхнему пределу градации среднего МП и, следовательно, условно благоприятным условиям самоочищения воздуха. Такие мезомасштабные особенности формирования условий самоочищения приземного слоя воздуха наблюдаются на северо-западных и западных наветренных склонах системы гряд, возвышенностей и массивов Ангарского кряжа и Ковинской гряды, с крутизной склонов $> 8^\circ$, высотой > 500 м. Аналогичные условия складываются на отдельных наветренных возвышенных поднятиях в окрестностях города Усть-Илимска и на отдельных участках побережья Усть-Илимского водохранилища.

Низкий МП (19-21 б.) характерен для подавляющей части территории района. Однако и здесь можно выделить относительно благоприятные участки на общем малоблагоприятном фоне. Так, недостаточно благоприятные условия самоочищения воздуха с МП 19 баллов складываются на отдельных участках долины Ангара, а также на широких, относительно плоских приподнятых водоразделах и местах с грядово-холмистым рельефом с крутизной склонов $2-8^\circ$, высотой – 400-500 м, ориентированных в направлении основного переноса воздушных масс. Малоблагоприятные условия для самоочищения воздуха с МП (20-21 б) характерны для остальной части долины Ангара (включая часть акватории и побережья Усть-Илимского водохранилища), а также для приустьевых частей долин притоков Ангара и на прилегающих к Ангаре территориях, с мелкохолмистой и плосковершинной поверхностью, обращенных на запад и северо-запад. Подобные же условия складываются и на подветренных экспозициях наиболее приподнятых гряд, возвышенностей и массивов.

Крайне низкий МП (более 22 б), с наиболее неблагоприятными условиями самоочищения воздуха, характерен для местоположений, расположенных на подветренных широких плоских водоразделах с крутизной около 2° , высотой менее 400 м, а также в понижениях и долинах, ориентированных перпендикулярно основному переносу воздушных масс. Такие участки отличаются слабым воздушным дренажем, признаком которого являются более частые туманы зимой и летом, роса, иногда и заморозки в летнее время по сравнению с выделами, характеризующимися фоновыми условиями ССА. Неблагоприятные условия самоочищения атмосферы часто формируются в долинах левых притоков, а также в закрытых и узких участках долин правых притоков Ангара. Такие же условия, очевидно, складываются в понижениях, приуроченных к долине реки Катанга, пересекающей восточную

часть района с юга на север. Такой вывод сделан на основе анализа данных близлежащих станций Катангского района.

Таким образом, выполненная оценка МП района раскрывает более детальные особенности закономерностей пространственной дифференциации регенерационных ресурсов атмосферы на локальном уровне. Так, несмотря на общий малоблагоприятный фон процессов формирования качества атмосферного воздуха, преобладающий над поверхностью территории Усть-Илимского района (без учета соответствующего уровня его загрязнения), при оценке МП все-таки в достаточно широких пределах выявляются изменения условий самоочищения воздуха на относительно небольшой территории в зависимости от физико-географических особенностей той или иной местности, в частности, от особенностей рельефа и ландшафтных различий местоположения. В связи с этим крупномасштабная оценка ССА приобретает большую значимость для решения эколого-экономических проблем, связанных с природопользованием в регионах нового освоения, которые обычно характеризуются малоблагоприятными фоновыми условиями ССА. На основе крупномасштабной оценки ССА (например, МП), в пределах таких территорий можно выделить местоположения, различающиеся по потенциалу загрязнения атмосферы (ПЗА) или по потенциалу самоочищения атмосферы (ПСА).

Учет местных особенностей климатообразования по этой причине нам кажется очень целесообразным, так как это позволит более рационально использовать местные природные ресурсы на основе более совершенных подходов, что благоприятно отразится на геоэкологической обстановке районов нового освоения.

Потенциал самоочищения поверхностных вод. Оценка условий самоочищения поверхностных вод Усть-Илимского района, как и ЗБСВС, нами выполнена на основе методики, разработанной в МГУ (Скорняков, Даценко, Масленников, 1997). В основе данной методики, как уже отмечалось в пособии «Географически особенности экологических ресурсов ЗБСВС», лежит оценка условий самоочищения природных вод за счет трансформации загрязняющих веществ (ЗВ) как без учета их разбавления, так и с учетом разбавления. В первом случае они определяются условиями протекания физико-химических и микробиологических процессов самоочищения, обусловленных турбулентностью потоков и их термическим режимом. В связи с этим, исходя из сочетаний условий температуры и перемешивания, авторами выделено 5 категорий условий самоочищения природных вод за счет трансформации ЗВ (без учета их разбавления): 1) очень благоприятные, 2) умеренно благоприятные, 3) средние, 4) умеренно неблагоприятные и 5) крайне неблагоприятные. Во втором случае условия самоочищения определяются условиями разбавления, определяемыми величинами расходов воды в потоке, т.е. водностью. При этом авторами выделено 6 градаций расхода воды (в $\text{м}^3/\text{с}$): 1) > 10000 , 2) $1000-10000$, 3) $500-1000$, 4) $250-500$, 5) $100-250$, 6) < 100 . Сочетание этих градаций с условиями трансформации ЗВ, по мнению авторов методики, определяет категорию интегральных условий

самоочищения, т.е. с учетом как трансформации ЗВ, так их разбавления. Названия этих категорий приняты те же самые, что и для условий трансформации ЗВ.

В виду скудности информации гидрологического характера о местных водотоках, на начальном этапе проведения оценки условий самоочищения по справочным и другим литературным источникам нами был проанализирован гидрологический материал, статистическая обработка которого позволила проанализировать реки в пределах исследуемой территории на основе методики классификации, разработанной Л. М. Корытным для рек Сибири (табл. 4). Классификация выполнена на основе нисходящей порядковой бонитировки. С. Хортон – А. Стралера, согласно которой 1-й порядок присваивается элементарному потоку, а в дальнейшем порядок увеличивается на единицу при слиянии однопорядковых водотоков.

Таблица 4

Классификация речных систем Сибири (по Л. М. Корытному, 2001)

Класс	Порядок	Площадь водосбора тыс. км ²	Длина главной реки, км	Средний многолетний расход в устье, м ³ /с
Крупнейшие (К)	IX	> 2000	> 3000	> 10000
	VIII	200-2000	1000-3000	1000-10000
Большие (Б)	VII	20-200	200-1000	100-1000
Средние (С)	VI	2-20	50-200	от 10-20 до 100
Малые (М)	IV, V	0, 2-2	20-50	от 2-5 до 10-20
Очень малые (ОМ)	I, II, III	< 0, 2	< 20	< 2-5

Основанием для выбора порядка, таким образом, служит достоверность связи его с гидрографическими и гидрологическими показателями. Каждому классу соответствует определенный диапазон свойств: площади водосборов, длины рек (по которым названы все системы), расходы воды в устье и т. д. Систематизация и анализ морфометрических и гидрометрических сведений по местным рекам в соответствии с требованиями приведенной выше методики, по нашему мнению, как бы восполняет первоначальный пробел, вызванный отсутствием нужной информации и позволяют удачно использовать их при выполнении оценки качества условий самоочищения поверхностных вод исследуемой территории.

При оценке условий самоочищения поверхностных вод с учетом трансформации ЗВ авторы данной методики выделили категории, образованные сочетанием диапазонов величин, характеризующие условия температуры и перемешивания воды в потоке. При этом важно отметить, что температура воды является наиболее значительным фактором, оказывающим влияние на интенсивность протекания процессов окисления (разложения) органических веществ. В частности, повышение температуры воды до 20° и выше заметно ускоряет процессы окисления, а снижение температуры до 5° и ниже – наоборот. Кроме того, в зимний период температура оказывается довольно верным, хотя и несколько косвенным показателем,

характеризующим поступление кислорода в водные объекты (реаэрация); отрицательным фактором для реаэрации в этот период становится ледостав.

Характеристикой температурных условий, согласно методике, может служить температура воды за теплое полугодие (V-XI), или может быть использована средняя температура за три летних месяца, поскольку в зимний период, в условиях ледостава, температура на всех реках страны практически одинакова, т.е. равна 0°C. Однако продолжительность ледостава может оказать заметное влияние на средние температуры воды, как всего теплого периода, так и трех летних месяцев, что хорошо видно на примере рек Усть-Илимского района. Температура воды рек Усть-Илимского района за теплое полугодие и за три летних месяца обычно заметно ниже, чем даже в Западной Сибири на тех же широтах. Низкие температуры за теплое полугодие обусловлены суровой и продолжительной зимой, в условиях которой средние месячные температуры воздуха отрицательны с октября по апрель включительно. По этой причине средняя температура воды в реках исследуемой территории за теплое полугодие нигде не достигает +10°C.

При характеристике температурных условий по температурному показателю за три летних месяца авторами методики реки страны разделены на три группы: 1) < 15°, 2) 15-20°, 3) > 20°. Эти градации примерно соответствуют следующим средним значениям температуры воды за теплое полугодие: 1) < 10°, 2) 10-15°, 3) > 15°.

При характеристике же температурных условий рек Усть-Илимского района, учитывая местные особенности, нами предложены иные градации температурного режима: 1) холодный (< 10°C), 2) умеренно холодный (10-15°), 3) умеренный (> 15°).

При анализе условий перемешивания воды в потоке следует отметить, что возрастающая интенсивность перемешивания воды, ускоряет контакт ЗВ и микроорганизмов, участвующих в процессе окисления (разложения), а также благоприятствует поступлению в воду атмосферного кислорода (реаэрации), оказывая тем самым благотворное влияние на условия самоочищения в целом. Кроме того, благоприятные условия аэрации поддерживают нормальное функционирование водной экосистемы и определяют видовое многообразие биоценозов, участвующих в процессе окисления.

Низкие температуры воды и продолжительный ледостав, заметно ухудшают условия самоочищения воды, поскольку первый фактор заметно ухудшает условия окисления, второй – условия реаэрации. Это хорошо видно на примере районов Крайнего Севера. В такой ситуации, при условии значительной водности территории, определяющим фактором, благотворно влияющим на самоочищаемость вод, становится интенсивность перемешивания.

Интенсивность перемешивания воды в реке зависит от скорости течения потока. Последняя зависит от рельефа местности, который обуславливает разные падения и уклоны русла, как на отдельных отрезках течения реки, так и всей реки в целом. Сведения об уклонах можно считать довольно верным, хотя и несколько косвенным показателем, дающим информацию об условиях

перемешивания воды в реках исследуемой территории в первом приближении. В связи с этим еще при выполнении оценки условий самоочищения рек ЗБСВС, на основе анализа картографических источников и справочной литературы нами было выделено четыре градации уклона рек, имеющие корреляционную связь с определенными условиями перемешивания воды в потоке, которые использованы в данной работе для Усть-Илимского района.

Информация о длине реки необходима для определения уклона, а информация о водности реки – для оценки условий самоочищения с учетом разбавления ЗВ.

Подавляющее число местных водотоков (98,8%) относится к классу *ОМ*, т.е. относится к очень малым рекам I-II порядка, наиболее же значительные (Ката, Тушама, Туба, Эдучанка, Бадарма и др.), расположенные полностью в пределах исследуемой территории, - к классам *С* и *М*. Катангу можно отнести к классу *Б*. Лишь транзитная Ангара относится к классу *К* (IX порядок). Кроме того, все местные реки характеризуются относительной маловодностью. Причиной тому сравнительно небольшое количество атмосферных осадков (350-450 мм) и их крайне неравномерное распределение по сезонам года. В связи с этим средняя величина стока по району также довольно незначительна и колеблется в пределах 100 мм.

Относительная маловодность, характерная для территории Усть-Илимского района, выступает в качестве заметного фактора, ухудшающего условия самоочищения подавляющего большинства местных водотоков. О недостаточно высоком уровне водности говорит величина запасов местного речного стока, составляющего 3,3 км³ в год. Кроме того, средние годовые расходы воды ни в одной местной реке, за исключением транзитной Ангара, в пределах Усть-Илимского района не достигают 100 м³/с.

На территории Усть-Илимского района преобладает относительно расчлененный плоскогорный рельеф. По этой причине местные водотоки по уклонам и скорости течения потока, а также по строению речных долин, занимают промежуточное положение между горными и равнинными реками.

Местная гидрографическая сеть представлена притоками Ангара и Подкаменной Тунгуски, которым в пределах низких плато и плоских водоразделов присущи более или менее широкие долины с плоскими, иногда заболоченными, днищами и пологими склонами, имеющими три уровня террас. Поймы обычно заболоченные, характерно обилие меандр (особенно в бассейне Катанги), обуславливающее высокий коэффициент извилистости (1-1,2). Такие участки рек характеризуются небольшими скоростями течения (0,5-1,5 м/с); в прирусловой части часто встречаются озера – старицы.

При пересечении траппов реками возникают пороги и перекаты, скорости течения возрастают (≥ 2 м/с), а долины приобретают трапецевидную форму.

В целом изложенный выше материал подчеркивает объективность результатов наших расчетов, полученных при вычислении характерных уклонов более или менее значительных местных рек, относящихся к классам *С* и *М*. По этим расчетам условия перемешивания воды в этих реках в

основном оцениваются как умеренные и значительные. Однако, в зависимости от условий рельефа местности, на этих реках могут встречаться участки, характеризующиеся слабыми или сильными условиями перемешивания.

Таким образом, проведенный сопряженный анализ температурного режима и диапазонов уклонов местных рек показал, что основные группы рек, относящихся к классам *С* и *ОМ*, образуют сочетания умеренного и умеренно-холодного теплового режимы и умеренные и значительные условия перемешивания воды. В такой ситуации основным фактором, дифференцирующим условия трансформации ЗВ, становится интенсивность перемешивания.

На карте условий самоочищения поверхностных вод России территория Усть-Илимского района, как и всего Среднего Приангарья, отнесена к областям со средними условиями самоочищения за счет трансформации ЗВ без учета их загрязнения. В действительности же картина много сложнее, что подтверждает выполненная нами крупномасштабная оценка соответствующих условий. В частности, подвергнутые данной оценке реки классов *С* и *М* по сочетаниям условий температуры и перемешивания на исследуемой территории образуют две категории условий самоочищения за счет трансформации ЗВ – средние и умеренно неблагоприятные.

Средние условия формируются при сочетании показателей, характеризующих умеренный тепловой режим и значительные условия перемешивания воды, умеренно неблагоприятные условия – при сочетании умеренно-холодного теплового режима и умеренных условий перемешивания. При этом умеренно неблагоприятные условия самоочищения складываются на участках рек с малыми скоростями течения (0,3-0,5 м/с), приуроченных к широким долинам с плоскими, иногда заболоченными, днищами.

При оценке условий самоочищения рек с учетом разбавления ЗВ, т.е. условий разбавления сточных вод, как уже отмечалось выше, большое значение приобретает фактор водности территории, определяемый величинами расходов воды в реках исследуемой территории. При этом, чем выше средний годовой расход воды в соответствующем створе реки, тем лучше условия разбавления сточных вод в реке, хотя строгой пропорциональности, вследствие неравномерного распределения ЗВ в водном потоке, в данном случае не наблюдается.

При выполнении данной оценки, полученные результаты, характеризующие условия самоочищения рек Усть-Илимского района за счет разбавления загрязнений, оказались гораздо худшими, чем без учета разбавления. Причина этого изложено выше – невысокий средний годовой расход воды. В итоге реки класса *С* характеризуются неблагоприятными условиями самоочищения, а реки классов *М* и *ОМ* – крайне неблагоприятными.

Итак, результаты оценки условий самоочищения рек в пределах Усть-Илимского района дают основание считать, что местные регенерационные водные ресурсы характеризуются низким потенциалом самоочищения. Это необходимо учесть при использовании водных ресурсов района. Среди

водных объектов Усть-Илимского района особое место принадлежат Ангаре и Усть-Илимскому водохранилищу.

Ангара – главная водная артерия, пересекающая район с юга на север почти по центру. В пределах района она представлена участком длиной в 117 км и Усть-Илимским водохранилищем. В пределах Усть-Илимского района средний годовой расход воды составляет 3300 м³/с, а годовой сток – 104 км³. В пределах района Ангара ниже плотины Усть-Илимской ГЭС течет в высоких лесистых берегах с шириной русла от 700 м до 2 км и представляет плес глубиной 4-5 м, со скоростями течения до 1,2 м/с. Водный режим реки в настоящее время зарегулирован водохранилищами. Вниз по течению под влиянием притоков зарегулированность Ангары уменьшается, а колебание стока в течение года возрастает.

Многоводность и хорошая перемешиваемость являются главными факторами, обеспечивающими высокую разбавляющую и самоочищающую способность воды в реке. В частности, условия самоочищения в реке за счет трансформации ЗВ без учета разбавления оцениваются как средние, а с учетом разбавления – как умеренно благоприятные. Однако строительство плотины Усть-Илимской ГЭС существенно сказалось на ледовом и термическом режиме реки. Так, ниже плотины зимой образуется полынья длиной до 50 км, летние же температуры на этом отрезке стали гораздо ниже, поскольку температура воды, поступающей из придонных слоев водохранилища, в нижнем бьефе обычно не превышает 8-12°.

Охлаждающее влияние Усть-Илимского водохранилища прослеживается вплоть до с. Богучаны, расположенного в 512 км от Усть-Илимской ГЭС. У с. Кежмы, расположенного в 190 км от Усть-Илимска, в июле температура воды в реке на 2° ниже, чем в бытовом режиме.

Низкие температуры не только резко снижают активность микроорганизмов, способствующих самоочищению реки, но и ухудшают рекреационные условия. Кроме того, положение усугубляется тем, что в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС, сбрасываются стоки г. Усть-Илимска, в т.ч. и ЛПК.

С появлением Усть-Илимского водохранилища здесь заметно ухудшились условия самоочищения по сравнению с прежней рекой. Усть-Илимское водохранилище, как и другие водоемы подобного типа, само по себе не является значительным источником загрязнения, если не учитывать затопление лесов, сельхозугодий и размыв берегов. Условия самоочищения воды в водохранилище ухудшаются по причине слабой проточности и преобладания низких температур в течение года, особенно в придонных слоях. Максимальный прогрев охватывает слой толщиной в 10-15 м. Средняя температура воды в верхнем отрезке акватории водохранилища от Братской ГЭС, до п. Седаново не превышает 8-10,5°С, что объясняется охлаждающим влиянием Братского водохранилища. На остальной части акватории средние температуры воды в период максимального нагрева составляют 16-20°С. Продолжительность ледостава в 100 км от Братской ГЭС, т.е. на среднем и нижнем срезе акватории водохранилища в среднем достигает 160-195 дней.

С учетом разбавления ЗВ на различных участках водохранилища категории условий самоочищения характеризуются как «умеренно неблагоприятные» или «средние».

В условиях низкой самоочищающей способности и слабой проточности водохранилища, поступающие со сточными водами загрязнители оседают и накапливаются на дне, образуя устойчивые зоны опасного вторичного загрязнения, активизируя процессы евтрофирования и «цветения» водоема. Наиболее загрязненным участком в водохранилище является Вихоревский залив, где качество воды оказывается наиболее низким.

В целом в верхней части водохранилища качество воды ухудшается до V-VII классов (грязная, очень грязная, чрезвычайно грязная, ИЗВ от 4 до 10). В нижней части водохранилища качество воды постепенно улучшается, что соответствует III классу – умеренно загрязненная.

Таким образом, в условиях невысокого регенерационного потенциала, вызванного суровыми природными условиями, водные объекты Усть-Илимского района характеризуются повышенным риском загрязнения, ухудшающим эколого-экономическую обстановку на исследуемой территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Крупномасштабная оценка экологических ресурсов на примере отдельного административного района (Усть-Илимского) позволяет выделить территории с более высоким качеством условий жизнедеятельности населения на фоне в целом невысокого экологического потенциала. При этом стоимостная оценка экопроизводственных климатических ресурсов подчеркивает степень снижения эффективности производства работ на открытом воздухе вследствие суровости климата. Однако в то же время можно отметить, что Усть-Илимский район обладает более благоприятными условиями жизнедеятельности населения и формирования его здоровья (т.е. экологическими ресурсами), чем районы, расположенные севернее и восточнее его в пределах ЗБСВС.

Литература:

Магомедов, М. М. Природные ресурсы Усть-Илимского района / Магомед Мирзагасанович Магомедов.; науч. ред. Л. М. Коротный. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2005. – 219 с. : ил.