

Н.А. Неверов, Ю.Г. Кутинов, З.Б. Чистова, О.Н. Тюкавина

СОСТАВ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОВ В ТЕКТОНИЧЕСКИХ УЗЛАХ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. Разломы земной коры, в особенности их пересечения – тектонические узлы (далее узлы), являются наиболее активным структурообразующим элементом литосферы. При увеличении количества пересекающихся разломов степень раздробленности и проницаемости узла возрастает [Волчанская, Сапожникова, 1990], что приводит к возникновению вертикальной высокопроницаемой области, которая обеспечивает коромантийное взаимодействие и постоянный приток флюидов и глубинных газов, т.е. возникает глубинный стволовой канал повышенного тепломассообмена [Кутинов, Чистова, 2012]. В данной области формируются гравитационные и магнитные аномалии [Ларкина и др., 1998; Экология..., 2006; Handy et al., 2007]; изменяется характер облачности [Морозова, 2005]; наблюдается глубинная дегазация [Летников, 1992; Сывороткин, 2002] и подток глубинных минерализованных вод [Коротков и др., 2007]; развиваются эрозионные процессы, связанные с экспозицией и углом наклона склонов, коррелирующих с простиранием разломов [Кутинов и др., 2020]. Вышеперечисленные особенности тектонических узлов приводят к повышению содержания макро- и микроэлементов в почвах [Боярских и др., 2018], витамина С в ягодах брусники [Беляев, Старицын, 2012], микроэлементов в лишайниках [Паламарчук и др., 2018; Belyaev et al., 2019], изменению в микроструктуре древесины сосны [Беляев, Неверов, 2016], а также цитогенетическим нарушениям в растениях [Боярских, Куликова, 2017; Боярских и др., 2020].

В узлах тектонических разломов формируются комплексные аномалии, выраженные в геофизических, метеорологических, геохимических, геологических и иных параметрах. Учитывая их интенсивность, многие из этих аномалий могут оказывать значимое воздействие на биологические системы различного иерархического уровня, и, вероятно, для таких территорий характерны особые закономерности накопления, миграции и физико-химической трансформации загрязняющих веществ, простран-

ственного распределения и динамики биоценозов, а также видового состава биоты.

Цель работы – изучение влияния тектонических узлов на формирование породного состава и продуктивности лесов Архангельской области.

Материалы и методика исследования. Выделение тектонических узлов было проведено по методике К.Ф. Тяпкина [Тяпкин, Кивелюк, 1982] по комплексу геолого-геофизических признаков (гравитационные и магнитные аномалии, карты гидросети и мезорельефа). На территории региона исследования тектонические узлы выделены Ю.Г. Кутиновым [Кутинов и др., 2020]. Выделенные тектонические нарушения сопоставлялись с данными сейсморазведки и аэроэлектроразведки для отбраковки поверхностных структур, что позволяло не только оценить глубинность структур, но и отсеять поверхностные формы. Исследуемые узлы имеют различную степень нарушенности земной коры, что показано на рис. 1 в виде изолиний; минимальная степень – 2, максимальная – 6. Условно выделены центр узла с максимальной степенью раздробленности земной коры и периферия – с минимальной. Всего исследовалось 3 узла, имеющих значительную площадь и раздробленность земной коры (рис. 1).

Для исследования породного состава и продуктивности лесов использовались материалы лесоустройства за 1995 г. На растровый план лесоустройства был наложен векторный слой с контурами тектонических узлов. Затем в каждой зоне узла проводился подсчет площадей основных лесообразующих пород, представленных следующими видами: ель – *Picea abies* (L.) Н. Karst. и *Picea obovata* Ledeb.; сосна – *Pinus sylvestris* L.; береза – *Betula pendula* Roth и *Betula pubescens* Ehrh. (табл. 1). Подсчет преобладающей породы проведен на площади 11000 км². На основе глобальной цифровой модели рельефа ASTER GDEM в SAGA GIS рассчитывали средние высоты, углы наклона и расчлененность рельефа дневной поверхности (табл. 1).

В Вельско-Устьянском узле изучена продуктивность древостоев с преобладанием сосны. Для этого подбирали однотипные по составу, условиям местопроизрастания, возрасту и классу бонитета выдела в центре, на периферии и за пределами узла на севере, западе, юге и востоке относительно центра узла. Выделенные древостои сравнивали между собой по высоте и диаметру (табл. 2).

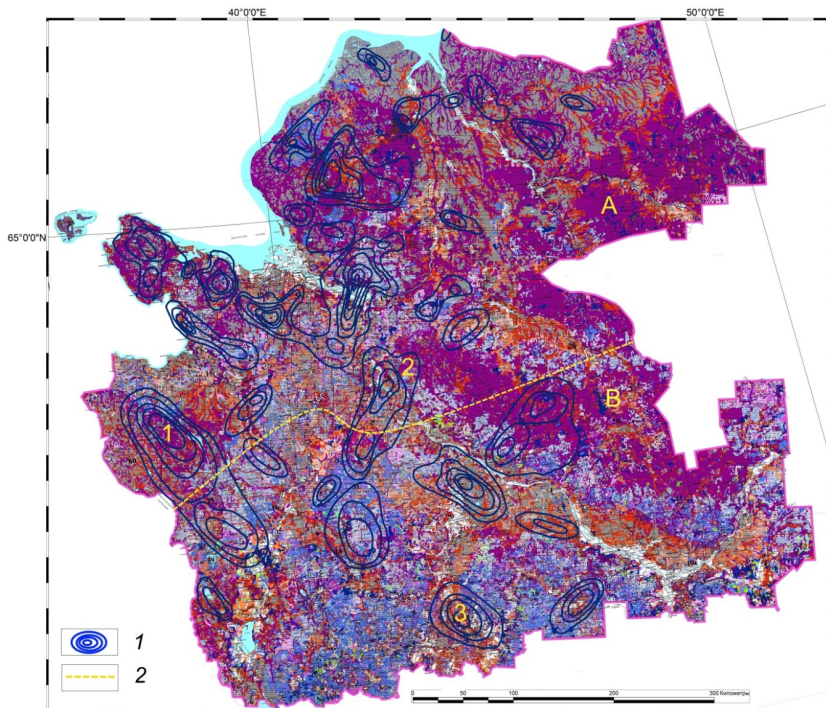


Рис. 1. Схема расположения исследуемых тектонических узлов. 1- тектонические узлы (1 – Кожезерский; 2 – Емецкий; 3 – Вельско-Устьянский); 2 – граница подзон тайги (А – подзона северной тайги; В – подзона средней тайги)

Fig. 1. The layout of the studied tectonic knots. Tectonic knots: 1 – Kozhezerskiy; 2 – Yemetskiy; 3 – Velsko-Ustyanskiy. 2 – boundary of taiga subzones (A – northern taiga; B – middle taiga)

Статистический анализ полученных данных проводился в Python (2.7.212, 2016), пакет SciPy (0.18.1, 2016).

Результаты. Площадь болот в узлах варьирует в пределах 19-30%, и только в Емецком узле во второй зоне доля болот достигает 60%. Состав лесов значительно изменяется в Кожезерском узле. В центре узла преобладают ельники (92%), к периферии их доля снижается до 50%, вместе с тем синхронно увеличиваются доли сосны и березы. В остальных узлах различия по породному составу между центром и периферией незначительные (табл. 1). В целом по породному составу ельники доминируют в Кожезерском и Емецком узлах, сосняки – в Вельско-Устьянском, что обусловлено природно-климатическими условиями и не нарушает зональных закономерностей.

Таблица 1

**Породный состав лесов и геоморфометрическая характеристика
тектонических узлов**

Forest species composition and geomorphometric characteristics in tectonic knots

Узел	Зона	Доля болот от площади уровня, %	Доля насаждений от лесопокрытой площади зоны, %			Геоморфометрические параметры		
			Сосна	Ель	Береза	Высота, м	Угол наклона, °	Индекс расчлененности
Кожезерский	1	20	7	92	1	189	2,6	0,85
	2	22	20	76	4	175	2,4	0,80
	3	18	23	60	17	160	2,2	0,77
	4	19	28	50	22	154	2,1	0,67
Емецкий	1	30	52	26	22	17	2,0	0,72
	2	61	37	27	36	27	1,9	0,70
	3	22	44	40	15	32	1,7	0,65
	4	23	36	36	27	34	1,4	0,54
Вельско-Устьянский	1	19	60	15	24	84	2,6	0,82
	2	24	49	18	33	84	2,5	0,79
	3	25	47	18	35	83	2,4	0,77
	4	33	55	21	24	85	2,3	0,75

Примечание: зона 1 – центр узла; зона 4 – периферия узла

По геоморфометрическим характеристикам узлы различаются по высоте над уровнем моря. Различия по углам наклона склонов и индексу расчлененности незначительные (табл. 1).

Корреляционный анализ между геоморфометрическими параметрами и долей болот и основных лесообразующих пород выявил достоверные как прямые, так и обратные корреляции между высотой, углом наклона склонов и индексом расчлененности с ельниками, сосняками и березняками в Кожезерском узле, а также обратные корреляции доли болот с углом наклона и индексом расчлененности в Вельско-Устьянском узле (табл. 3).

Из табл. 2 видно, что в большинстве случаев в однотипных древостоях в центре узла высота и диаметр выше, чем на периферии и за пределами узла. На периферии высота и диаметр минимальны. Однако результаты дисперсионного анализа говорят о недостоверном и малом влиянии тектонических узлов на производительность сосны (табл. 4).

Таблица 2

**Таксационная характеристика сосняков в Вельско-Устьянском узле
и за его пределами**

Taxation characteristics of pine stands in the Velsk-Ustyansk knot and beyond

Состав древосто- я	Воз- раст, лет	Класс боните- та	Тип леса	Центр	Периферия	Фон
				высота, м/ диаметр, см	высота, м/ диаметр, см	высота, м/ диаметр, см
4С2Е4Б	90	3	черничный	21/24	20/22	21/24
4С3Е3Б	85	3	черничный	18/20	19/22	20/24
5С2Е3Б	90	3	черничный	22/26	—	20/22
6С2Е2Б	85	2	черничный	24/26	20/22	22/24
6С3Е1Б	180	5	черничный	17/20	—	15/18
7С1Е2Б	85	3	черничный	21/22	—	20/20
9С1Б	85	3	черничный	20/24	—	20/22
9С1Б	90	3	черничный	22/26	—	20/22
9С1Б+Е	85	3	черничный	21/24	—	21/22
9С1Б+Е	90	3	брусничный	21/26	19/22	22/24
9С1Е+Б	90	3	брусничный	20/24	19/22	—
10С+Б	85	3	брусничный	21/26	—	20/22
10С+Б	95	3	черничный	21/22	—	20/24
10С+Б	110	5	долгомошный	16/18	—	13/16
10С	95	3	брусничный	—	20/22	20/22

Обсуждение. Кожезерский узел отличается от остальных наибольшими значениями индекса расчлененности, который служит для объективной количественной оценки разнородности (неоднородности) рельефа, выражает величину разницы высот между соседними ячейками и является одним из основных факторов, влияющих на энергию потока, емкость поверхностного накопления влаги, скорость стока и маршрутизацию в масштабе водосбора [Riley et al., 1999], что улучшает дренаж территории. Для северной тайги характерен избыток осадков и низкие температуры воздуха в вегетационный период. Улучшение дренажа приводит к снижению влажности почвы, улучшению аэрации, что повышает почвенное плодородие, в том числе за счет снижения вымывания подвижных форм К, Р. У ели узкий эдафический диапазон произрастания. В северной тайге преобладают ельники черничные (46,3%) и долгомошные (27,4%). Остальные 26,3% относятся к ельникам чернично-майниковым, травяно-кисличным,

майниковым, чернично-травяным и пойменным [Леса..., 1966]. Прямая корреляция доли ели со всеми геоморфометрическими параметрами говорит о прямом влиянии высоты, угла наклона на почвенное плодородие.

Таблица 3

Корреляционный анализ по Спирмену между геоморфометрическими параметрами и долей лесообразующих пород и болот

The Spearman correlation coefficient of geomorphometric parameters and proportion of forest-forming species and marsh

Узел	Геоморфометрические параметры	Болота	Лесообразующие породы		
			Сосна	Ель	Береза
Кожезерский	Высота	–0,6	–0,4	0,9	–0,9
	Угол наклона	–0,6	–0,9	0,9	–0,9
	Индекс расчлененности	0,6	–0,9	0,9	–0,8
Емецкий	Высота	–0,6	–0,8	0,8	0,0
	Угол наклона	0,6	0,8	–0,7	0,0
	Индекс расчлененности	0,6	0,8	–0,8	0,0
Вельско-Устьянский	Высота	0,3	0,6	0,5	–0,8
	Угол наклона	–0,9	0,2	–0,9	0,0
	Индекс расчлененности	–0,9	0,4	–0,9	–0,0

Примечание: достоверные при $p < 0.05$ значения корреляции выделены жирным шрифтом

Таблица 4

Дисперсионный анализ влияния тектонического узла на производительность сосны

One-away ANOVA test of the effect of tectonic knot on the height and diameter of pine trees

	Достоверность влияния при $F_{st 0,05} = 3,3$	Сила влияния
Высота	0,9	5,3
Диаметр	1,8	10,3

Обратная корреляция доли болот с углом наклона склонов и индексом расчлененности в Вельско-Устьянском узле, вероятно, связана с широким распространением по территории узла песчаных послеледниковых отложений, т.к. в геоморфометрическом плане Вельско-Устьянский узел усту-

пает Плесецкому, в котором таких закономерностей не выявлено. Незначительное повышение производительности сосняков в центре Вельско-Устьянского узла, вероятнее всего, связано с меньшим количеством как твердых, так и жидких атмосферных осадков, что подтверждено инструментальными исследованиями [Беляев и др., 2009]. Большая часть Вельско-Устьянского узла приурочена к долине р. Ваги, лишь северо-восточная часть расположена на западном склоне Устьянской возвышенности. Четвертичные отложения представлены озерно-ледниковыми песчаными отложениями разной зернистости, на которых сформировались подзолы иллювиально-железистые, а в понижениях рельефа образовались торфянисто- и торфяно-подзолисто-глееватые и глееватые иллювиально-гумусовые почвы¹. Моренные пески на большей части территории на 98% состоят из оксида кремния, они бедны Р, К, Са, которые легко вымываются из почвы обильными осадками [Перельман, Касимов, 1999]. Снижение количества осадков в центре узла приводит к улучшению аэрации почвы и снижению степени выноса питательных веществ, что способствует повышению плодородности почвы и увеличению продуктивности сосняков.

Рельеф Емецкого узла наименее выражен, что не позволило выявить каких-либо закономерностей в породном составе и доле болот.

Заключение. Полученные данные позволяют предположить влияние тектонических узлов на Европейском Севере России на производительность хвойных насаждений, а их геоморфометрической составляющей – на распространение болот и ели в северной и сосны в средней подзонах тайги.

Сведения о финансировании исследования. Исследования проведены в рамках государственного задания № 125022502869-4 Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова Уральского отделения РАН.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Беляев В.В., Неверов Н.А. О влиянии тектонических узлов на строение и свойства древесины сосны и ели в Архангельской области // Вестник КрасГАУ. 2016. № 4(115). С. 101-106.

Беляев В.В., Старицын В.В. Влияние тектонических узлов на изменение урожайности черники (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусники (*Vaccinium vitis-idea* L.)

¹ Атлас Архангельской области. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1976. 72 с.

в Архангельской области // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 2. С. 10-15.

Беляев В.В., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б., Хмара К.А. Влияние узлов пересечения тектонических дислокаций на характер выпадения осадков в лесных экосистемах // Вестник Поморского университета. Серия: Естественные науки. 2009. № 2. С. 45-50.

Боярских И.Г., Куликова А.И. Изменчивость цитогенетических характеристик в популяции *Lonicera caerulea* (жимолости синей) в зоне активных разломов // Экологическая генетика. 2017. Т. 15, № 2. С. 62-70. DOI: 10.17816/ecogen15262-70.

Боярских И.Г., Агатова А.Р., Куликова А.И., Бакиянов А.И., Скапцов М.В., Мажейка Й. Комплексное геолого-геофизическое и ботаническое исследование зоны тектонического сочленения Катунского хребта и Уймонской впадины (Горный Алтай) // Геофизические процессы и биосфера. 2018. Т. 17, № 1. С. 45-76. DOI: 10.21455/GPB2018.1-3.

Боярских И.Г., Агатова А.Р., Сысо А.И., Ключевская А.И. Морфофункциональная реакция растений на изменение условий произрастания в зонах активных разломов Курайского хребта (Горный Алтай) // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 2. С. 19-44. DOI: 10.21455/gpb2020.2-2.

Волчанская И.К., Сапожникова Е.Н. Анализ рельефа при поисках месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1990. 159 с.

Коротков Ю.В., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Возможности электроразведки при поисках кимберлитовых тел Архангельской алмазоносной провинции // Вестник Поморского университета. Серия: Естественные и точные науки. 2007. № 2. С. 36-34.

Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Комплексная модель процессов межгеосферного взаимодействия в тектонических узлах Севера Русской плиты // Альманах «Пространство и Время». 2012. Т. 1, № 1.

Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б., Полякова Е.В., Минеев А.Л. Применение цифровых моделей рельефа (ЦМР) для выделения тектонических структур древних платформ (на примере Северо-Запада Русской плиты). Пенза: Социосфера, 2020. 378 с.

Ларкина В.И., Мигулин В.В., Сергеева Н.Г., Сенин Б.В. Электромагнитное излучение над глубинными разломами литосферы по измерениям на спутнике // Докл. РАН. 1998. Т. 300, № 6. С. 814-818.

Леса СССР. Т. 1. М.: Наука, 1966. 457 с.

Летников Ф.А. Синергетика геологических систем. Новосибирск: Наука, 1992. 230 с.

Морозова Л.И. К вопросу об активности разломов, выявляемых в поле облученности на спутниковых снимках Земли // Исследования Земли из космоса. 2005. № 2. С. 27-30.

Паламарчук И.А., Бровко О.С., Беляев В.В., Боголицын К.Г., Бойцова Т.А., Жильцов Д.В., Слобода А.А., Вальчук Н.А. Влияние геоэкологических факторов

среды на биохимические показатели лишайников на территории Вельско-Устьянского тектонического узла (Архангельская область) // Химия растительного сырья. 2018. № 4. С. 215-224. DOI: 10.14258/jcrpm.2018043803.

Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель 2000, 1999. 768 с.

Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы. М.: Геоинформцентр, 2002. 250 с.

Тяпкин К.Ф., Кивелюк Т.Т. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. М.: Недра, 1982. 239 с.

Экология человека в изменяющемся мире / отв. ред. В.А. Черешнев. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 570 с.

Belyaev V.V., Bogolytsyn K.G., Brovko O.S., Kutinov Yu.G., Neverov N.A., Palamarchuk I.A., Boytsova T.A., Chukhchin D.G., Zhiltsova D.V., Gorshkova N.A. Influence of tectonic faults on the conditions and properties of some components of a biogeocenosis in a subarctic area // European Journal of Environmental Sciences. 2019. Vol. 9, no. 1. P. 5-11. DOI: 10.14712/23361964.2019.1.

Riley S.J., DeGloria S.D., Elliot R. A terrain ruggedness index that quantifies topographic heterogeneity // Intermountain Journal of Sciences. 1999. Vol. 5. P. 1-4.

Handy M.R., Hirsh G., Hovius N. Tectonic Faults: agent of change on a dynamic Earth. Cambridge: MIT Press, 2007. 446 p. DOI: 10.7551/mitpress/6703.001.0001.

References

Belyaev V.V., Neverov N.A. About the influence of tectonic centers on the structure and properties of pine and fir timber in Arkhangelsk region. *Bulletin of KSAU*, 2016, iss. 115, no. 4, pp. 101-106. (In Russ.)

Belyaev V.V., Staritsyn V.V. Effect of tectonic functions on changes in blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) yields in the Arkhangelsk region. *Bulletin of the North (Arctic) federal university. Series: Natural Sciences*, 2012, no. 2, pp. 10-15. (In Russ.)

Belyaev V., Kutinov Yu., Chistova Z., Khmara K. Influence of tectonic faults junctions on precipitation features in forest ecosystems. *Bulletin of Pomor University. Series: Natural Sciences*, 2009, no. 2, pp. 45-50. (In Russ.)

Belyaev V.V., Bogolytsyn K.G., Brovko O.S., Kutinov Yu.G., Neverov N.A., Palamarchuk I.A., Boytsova T.A., Chukhchin D.G., Zhiltsova D.V., Gorshkova N.A. Influence of tectonic faults on the conditions and properties of some components of a biogeocenosis in a subarctic area. *European Journal of Environmental Sciences*, 2019, vol. 9, no. 1, pp. 5-11. DOI: 10.14712/23361964.2019.1.

Boyarshikh I.G., Kulikova A.I. Variability of cytogenetic disturbances in *Lonicera caerulea* (blue honeysuckle) population in an active fault zone. *Ecological genetics*, 2017, iss. 15, no. 2, pp. 62-70. DOI: 10.17816/ecogen15262-70. (In Russ.)

Boyarskikh I.G., Agatova A.R., Kulikova A.I., Bakiyanov A.I., Skaptsov M.V., Mazeika J. Integrated geological, geophysical and botanic investigations of tectonic conjunction zone between Katun range And Uymon depression (Gornyy Altai). *Geophysical processes and biosphere*, 2018, iss. 17, no. 1, pp. 45-76. DOI: 10.21455/GPB2018.1-3. (In Russ.)

Boyarskikh I.G., Agatova A.R., Syso A.I., Klyuchevskaya A.I. Plant morphofunctional response to environmental changes within active fault zones of the Kurai ridge (Gornyy Altai). *Geophysical processes and biosphere*, 2020, iss. 19, no. 2, pp. 19-44. DOI: 10.21455/gpb2020.2-2 (In Russ.)

Forests of the USSR, Vol. 1. Moscow: Nauka, 1966. 457 p. (In Russ.)

Human ecology in a changing world / ed. by V.A. Chereshev. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2006. 570 p. (In Russ.)

Korotkov Yu., Kutinov Yu., Chistova Z. Geoelectrics opportunities or prospecting of kimberlite bodies of the Arkhangelsk diamondiferous province. *Bulletin of Pomorsky University. Series: Natural and Mathematical Sciences*, 2007, no. 2, pp. 36-34. (In Russ.)

Kutinov Yu.G., Chistova Z.B. Complex model of geospheres interaction processes in the tectonic nodes at the north of Russian plate. *Almanac "Space and Time"*, 2012, iss. 1, no. 1. (In Russ.)

Kutinov Yu.G., Chistova Z.B., Polyakova E.V., Mineev A.L. Application of digital relief models (DEM) to identify tectonic structures of ancient platforms (using the example of the North-West of the Russian Plate). Penza: Sotsiosfera, 2020. 378 p. (In Russ.)

Larkina V.I., Migulin V.V., Sergeeva N.G., Senin B.V. Electromagnetic radiation over deep faults of the lithosphere as measured by satellite. *Doklady RAS*, 1998, iss. 300, no. 6, pp. 814-818. (In Russ.)

Letnikov F.A. Synergetics of geological systems. Novosibirsk: Nauka, 1992. 230 p. (In Russ.)

Morozova L.I. Detection of linear cloudy anomalies above the Caspian sea faults using satellite imagery. *Issledovanie Zemli iz kosmosa*, 2005, no. 2, pp. 27-30. (In Russ.)

Palamarchuk I.A., Brovko O.S., Belyaev V.V., Bogolitsyn K.G., Boitsova T.A., Zhiltsov D.V., Sloboda A.A., Valchuk N.A. Influence of the environmental geoeological factors on the biochemical indicators of lichens in the territory of the Velsk-Ustyansk tectonic node (Arkhangelsk region). *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2018, no. 4, pp. 215-224. DOI: 10.14258/jcprm.2018043803. (In Russ.)

Perelman A.I., Kasimov N.S. Geochemistry of the landscape. Moscow: Astraea 2000, 1999. 768 p. (In Russ.)

Riley S.J., DeGloria S.D., Elliot R. A terrain ruggedness index that quantifies topographic heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences*, 1999, vol. 5, pp. 1-4.

Syvorotkin V.L. Deep degassing of the Earth and global catastrophes. Moscow: Geoinformtsentr, 2002. 250 p. (In Russ.)

Handy M.R., Hirsh G., Hovius N. Tectonic Faults: agent of change on a dynamic Earth. Cambridge: MIT Press, 2007. 446 p. DOI: 10.7551/mitpress/6703.001.0001.

Tyapkin K.F., Kivelyuk T.T. The study of fault structures by geological and geophysical methods. Moscow: Nedra, 1982. 239 p. (In Russ.)

Volchanskaya I.K., Sapozhnikova E.N. Terrain analysis in the search for mineral deposits. Moscow: Nedra, 1990. 159 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 13.08.2025

Неверов Н.А., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б., Тюкавина О.Н. Состав и производительность лесов в тектонических узлах в Архангельской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2026. Вып. 257. С. 140–152. DOI: 10.21266/2079-4304.2026.257.140-152

Цель работы – изучение влияния геологической составляющей, в частности, тектонических узлов на породный состав и продуктивность древостоев Архангельской области. Тектонические узлы (далее узлы) выделялись по комплексу геофизических данных, гидросети и мезорельефу. Они являются местом пересечения 2 и более глубинных разломов земной коры, в которых повышена ее раздробленность. При увеличении количества пересекающихся разломов повышается проницаемость земной коры, что приводит к усилению геофизических аномалий, глубинной дегазации и изменению структуры барического поля. Всего исследовали 3 узла со значительной площадью и раздробленностью земной коры. Исходными лесоустроительными данными являлись план лесоустройства и таксационные описания за 1995 г. Породный состав изучен в 3 узлах на площади более 11000 км², продуктивность сосняков – в Вельско-Устьянском узле. Выявлена достоверная прямая корреляция доли ели с геоморфометрическими параметрами Кожезерского узла, что связано с улучшением почвенно-грунтовых условий за счет улучшения дренажа посредством высокого индекса расчлененности. Обратная корреляция доли сосны и березы в данном узле с теми же параметрами связана с вытеснением их елью. Прямая корреляция доли болот с высотой местности в Вельско-Устьянском узле, вероятнее всего, связана с широким распространением моренных песчаных отложений и меньшим количеством осадков в центре узла, т.к. рельеф менее выражен, чем в Кожезерском. Сила влияния Вельско-Устьянского узла на повышение производительности сосны составляет не более 10% и выражается в увеличении высоты, диаметра либо обоих показателей на 1-2 м и 1-2 см соответственно, что связано с уменьшением осадков в центре узла и улучшением почвенно-грунтовых условий. Полученные данные позволяют говорить о возможном влиянии тектонических узлов на породный состав и производительности хвойных насаждений посредством изменения климатических и геоморфометрических параметров.

Ключевые слова: состав древостоя, производительность, сосна, тектонические узлы, Архангельская область

Neverov N.A., Kutinov Yu.G., Chistova Z.B., Tyukavina O.N. Composition and productivity of forests in tectonic nodes in the Arkhangelsk region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2026, iss. 257, pp. 140–152 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2026.257.140-152

The purpose of the work is to study the influence of the geological component, in particular tectonic knots on the rock composition and productivity of stands of the Arkhangelsk region. Tectonic knots (hereinafter referred to as knots) were distinguished by a set of geophysical data, a hydraulic network and a mesorelief. Knots are the site of the suppression of 2 or more deep faults of the Earth's crust, in which the fragmentation of the Earth's crust is increased. As the number of intersecting faults increases, the permeability of the Earth's crust increases, which leads to increased geophysical anomalies, deep degassing, and changes in the structure of the baric field. In total, 3 knots with a significant area and fragmentation of the Earth's crust were studied. The initial forest management data was the forest management plan and tax descriptions for 1995. The rock composition was studied in 3 knots on an area of more than 11,000 km², and the productivity of pine forests was investigated in the Velsko-Ustyansk knot. A reliable direct correlation of the proportion of spruce with the geomorphometric parameters of the Kozhezersky knot was revealed, which is associated with an improvement in soil and soil conditions due to improved drainage by means of a high dissection index. The inverse correlation of the proportion of pine and birch in this node with the same parameters is due to the displacement of these species by spruce. The direct correlation of the proportion of marshes with the height of the terrain in the Velsko-Ustyansky knot is most likely due to the widespread distribution of moraine sand deposits and less precipitation in the center of the knot, since the relief is less pronounced than in Kozhezersk. The influence of the Velsko-Ustyansky knot on increasing pine productivity is no more than 10% and is expressed in an increase in height, diameter, or both by 1-2 m and 1-2 cm, respectively, which is associated with a decrease in precipitation in the center of the knot and an improvement in soil and hydrological conditions. The data obtained allow us to talk about the possible influence of tectonic knots on the rock composition and productivity of coniferous plantations, by changing climatic and geomorphometric parameters.

Key words: forest composition, productivity, pine, tectonic knots, Arkhangelsk Region.

НЕВЕРОВ Николай Александрович – старший научный сотрудник Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Уральского отделения РАН, кандидат сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 6340-3675. ORCID: 0000-0002-0161-0738.

163020, Никольский пр., д. 20, г. Архангельск, Россия. E-mail: neverov@yandex.ru

NEVEROV Nikolay A. – PhD (Agriculture), Senior Researcher, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Ural Branch of the RAS. SPIN-code: 6340-3675. ORCID: 0000-0002-0161-0738.

163020. Nikolskiy av. 20. Arkhangelsk. Russia. E-mail: na-neverov@yandex.ru

КУТИНОВ Юрий Григорьевич – главный научный сотрудник Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Уральского отделения РАН, доктор геолого-минералогических наук. SPIN-код: 3297-9738. ORCID: 0000-0003-1528-5910.

163020, Никольский пр., д. 20, г. Архангельск, Россия. E-mail: kutinov@fciarctic.ru

KUTINOV Yuriy G. – DSc (Geological & Mineralogical), Chief Researcher, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Ural Branch of the RAS. SPIN-code: 3297-9738. ORCID: 0000-0003-1528-5910.

163020. Nikolsky av. 20. Arkhangelsk. Russia. E-mail: kutinov@fciarctic.ru

ЧИСТОВА Зинаида Борисовна – ведущий научный сотрудник Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Уральского отделения РАН, кандидат геолого-минералогических наук. SPIN-код: 5541-3825. ORCID: 0000-0003-2827-0478.

163020, Никольский пр., д. 20, г. Архангельск, Россия. E-mail: zchistova@yandex.ru

CHISTOVA Zinaida B. – PhD (Geological & Mineralogical), Leading Researcher, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Ural Branch of the RAS. SPIN-code: 5541-3825. ORCID: 0000-0003-2827-0478.

163020. Nikolsky av. 20. Arkhangelsk. Russia. E-mail: zchistova@yandex.ru

ТЮКАВИНА Ольга Николаевна – профессор Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, доктор сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 5120-2525. ORCID: 0000-0003-4024-6833.

163002, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия. E-mail: o.tukavina@narfu.ru

TYUKAVINA Olga N. – DSc (Agriculture), Professor, Northern (Arctic) Federal University. SPIN-code: 5120-2525. ORCID: 0000-0003-4024-6833.

163002. Severnaya Dvina emb. 17. Arkhangelsk. Russia. E-mail: o.tukavina@narfu.ru